

საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტი

ირმა არსენაშვილი

ხორბლის ექსტრაქტიდან დამზადებულ საკვებ
არეზე კულტივირებული “სტი” სავაქცინე შტამის
მახასიათებლების შესწავლა

16.00.03 – სავეტერინარო მიკრობიოლოგია, ვირუსოლოგია,
ეპიზოოტოლოგია, მიკოლოგია, იმუნოლოგია

ვეტერინარიის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო
ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

სამეცნიერო ხელმძღვანელები: ვეტერინარიის მეცნიერებათა
დოქტორი, პროფესორი
მერაბ ნათიძე

ბიოლოგიურ მეცნიერებათა
დოქტორი
ამირან მეიფარიანი

თბილისი 2006

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი ;

თავი I. ლიტერატურის მიმოხილვა ;

- 1.1. ჯილენი. ისტორიული ცნობები, გავრცელება და ეკონომიკური ზარალი ;
- 1.2. ჯილენის მიმდინარეობის თავისებურება სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში ;
- 1.3. ჯილენის საწინააღმდეგო ბიოპრეპარატები და ღონისძიებები ;
- 1.4. სტი ვაქცინის დამზადების პრინციპები ;
- 1.5. პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია (პჰრ) და ინფექციურ დაავადებათა ექსპრესდიაგნოსტიკა ;

თავი II. საკუთარი გამოკვლევები ;

- 2.1. გამოკვლევის მასალა და მეთოდიკა ;
- 2.2. “სტი” სავაქცინე შტამის კულტივირებისათვის ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული საკვები არის შემუშავება ;
 - 2.2.1. ხორბლის საკვები არის ქიმიური შემადგენლობის შესწავლა ;
- 2.3. ხორბლის საკვებ არეზე კულტივირებული “სტი” სავაქცინე შტამის ნიშან-თვისებების შესწავლა;
 - მორფოლოგიური და ტინქტორიალური თვისებები ;
 - კულტურალურ-ბიოქიმიური თვისებები ;
 - საქაროლიტური თვისებები ;
 - რედუქციული თვისებები ;
 - შტამის მგრძნობელობის შესწავლა პენიცილინის მიმართ ;

შტამის მგრძნობელობა ანტიბიოტიკების მიმართ ;
ფაგომგრძნობელობა ;

- 2.4. “სტი” სავაქცინე შტამის უვნებლობის დადგენა ;
- 2.5. “სტი” ვაქცინის პრევენტული თვისებების შესწავლა ;
- 2.6. “სტი” ვაქცინის გავლენის შესწავლა მსხვილფეხა რქიან პირუტყვში წველადობაზე ;
- 2.7. “სტი” ვაქცინით იმუნიზირებულ ლაბორატორიულ ცხოველებში იმუნური ფონის შესწავლა ;
- 2.8. “სტი” ვაქცინით იმუნიზირებულ მსხვილფეხა რქიან პირუტყვსა და ცხვარში გამომუშავებული ანტისხეულების ტიტრის დადგენა პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციით ;

ანალიზი ;

დასკვნები ;

პრაქტიკული წინადადებები ;

ლიტერატურის სია .

შესავალი

ჯილეხი (Anthrax) მწვავედ მომდინარე განსაკუთრებით საშიში ინფექციური დაავადებაა, რომელიც ხასიათდება სეპტიცემიის ნიშნებით, მძიმე ინტოქსიკაციით და ასევე კარბუნკულების წარმოქმნით. იგი მიეკუთვნება ზოოანთროპონოზურ დაავადებათა ჯგუფს. ავადდება ადამიანიც, ამიტომ მის პროფილაქტიკას, ეკონომიკურთან ერთად, სოციალური მნიშვნელობაც აქვს.

ჯილეხი ზოოანთროპონოზურ დაავადებებში ერთ-ერთ წამყვანია. მიუხედავად დაავადების სპორადიული ხასიათისა, მის მიერ მიყენებული ზარალი სახალხო მეურნეობისათვის ფრიად მნიშვნელოვანია.

დაავადების პროფილაქტიკისა და მეურნეობისათვის დამუშავებულია და წარმატებით გამოიყენება ბიოპრეპარატები: ვაქცინები, შრატები და ანტიბიოტიკები. მოწოდებულია ექსპრესდიაგნოსტიკის მეთოდები (ასკოლის, დიფუზური პრეციპიტაციის, პასიური ჰემაგლუტინაციის, ფაგის ტიტრის ზრდის რეაქციები, იმუნოფერმენტული ანალიზი და სხვა).

ჯილეხთან ბრძოლაში გადამწყვეტია პროფილაქტიკური აცრები ვაქცინების გამოყენებით. ვაქცინების შექმნა და მისი გამოყენება პასტერის დროიდან მომდინარეობს, დღეისათვის მოწოდებულია რამდენიმე თაობის ვაქცინა. ახალი სავაქცინო შტამების ძიება კვლავ გრძელდება. "სტი" ვაქცინის დასამზადებლად გამოიყენებოდა ძვირადღირებული ხოტინგერის აგარი, რომელიც შემდგომში მეცნიერთა რეკომენდაციით შეიცვალა საზღვარგარეთიდან შემოტანილი შედარებით იაფი სიმინდის ექსტრაქტით. აღნიშნული საკვები არით

ჩვენი რესპუბლიკა აღარ მარაგდება, რაც აფერხებდა ვაქცინის წარმოებას. "სტი" ვაქცინის გამოყენებას ვეტერინარიაში პრაქტიკული თვალსაზრისით აძნელებდა ცხოველების დაყოფა სამ ასაკობრივ ჯგუფად. ამასთანავე იმუნიტეტის ხარისხის განსაზღვრისათვის მნიშვნელოვნად უნდა ჩაითვალოს ექსპერიმენტულ და საწარმოო პირობებში ახალი მეთოდების პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციისა და პრევენტული თვისებების დადგენა ბურგასოვისა და რაჟკოვის მეთოდის გამოყენება. აღნიშნული პრობლემების გათვალისწინებით მივიჩნიეთ "სტი" ვაქცინის კულტივირებისათვის ახალი და ამასთანავე იაფი საკვები არის შემუშავება, ვაქცინის შემოწმება და გამოკვლევა არსებული ინსტრუქციის შესაბამისად და მიღებული შედეგების ანალიზი.

გამოკვლევის მიზანი და ამოცანები. ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე მეცნიერული კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებულ და ჩვენს მიერ მოდიფიცირებულ საკვებ არეზე კულტივირებული „სტი“ სავაქცინე შტამის ექსპერიმენტული შესწავლა, რისთვისაც მიზნად დავისახეთ:

- ხორბლის ნახარშზე თხევადი და მყარი საკვები არეების დამზადება;
- ხორბლის ექსტრაქტზე კულტივირებული „სტი“ სავაქცინე შტამის მორფოლოგიური, კულტურალური, ბიოქიმიური, სეროლოგიური და ბიოლოგიური თვისებების შესწავლა;
- „სტი“ ვაქცინის ექსპერიმენტული და საწარმოო სერიების დამზადება;
- ვაქცინის უვნებლობის შესწავლა;
- „სტი“ ვაქცინის ექსპერიმენტული სერიის იმუნოგენობის შესწავლა;
- ჯილეხის საწინააღმდეგო „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებულ სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში (ძროხა, ცხვარი) გამომუშავებული

ანტისხეულების ტიტრის და ვაქცინის იმუნოგენური თვისებების დადგენა;

- ვაქცინის დამზადების ტექნოლოგიური დოკუმენტაციის შედგენა.

ნაშრომის მეცნიერული სიახლე:

- ხორბლის ნახარშზე დამზადებულია „სტი“ სავაქცინე შტამის კულტივირებისათვის მკვრივი საკვები ნიადაგი;
- დადგენილია ახალი საკვები არის პარამეტრები;
- დანერგილია იმუნიზირებულ მსხვილფეხა რქიან პირუტყვსა და ცხვარში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრის განსაზღვრისათვის პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია;
- შესწავლილია ხორბლის ნახარშზე დამზადებულ „სტი“ ვაქცინის იმუნოგენობა (in vitro და in vivo)

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა იმაში მდგომარეობს, რომ:

- შემუშავებულია ჯილეხის ვაქცინის დასამზადებლად ხორბლის ნახარშზე მკვრივი საკვები არე, რომელიც ადგილობრივი მასალის გამოყენებით იაფი ჯდება და დაკავშირებული არ არის ძვირად ღირებული ხორცის გამოყენებასთან;
- ხორბლის ნახარშიდან დამზადებულ საკვებ არეზე ნაზარდი „სტი“ შტამის სპორების გამოსავალი მნიშვნელოვნად აღემატება ხოტინგერის აგარსა და ალექსანდროვის ნიადაგზე მიღებული სპორების რაოდენობას;
- ჩვენს მიერ მოწოდებული პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციით შესაძლებელია in vitro „სტი“ ვაქცინის პრევენტული თვისებების შესწავლა დინამიკაში.

კვლევის შედეგების აპრობაცია: დისერტაციის მასალები მოხსენებულია:

- საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო უნივერსიტეტის ახალგაზრდა მეცნიერთა და ასპირანტთა კონფერენციაზე (2000 წ. მაისი).
- საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო უნივერსიტეტის ახალგაზრდა მეცნიერთა და ასპირანტთა სამეცნიერო კონფერენციაზე (2003 წ. მაისი).
- საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის ინფექციურ და ინვაზიურ დაავადებათა დეპარტამენტის გაფართოებული სხდომაზე (2006 წლის 12 ივნისი, ოქმი №11).

კვლევის შედეგების პუბლიკაცია. სადისერტაციო თემის მასალები გამოქვეყნებულია 11 სამეცნიერო ნაშრომში, მ.შ. სამი სეს-ის მიერ რეკომენდებულ გამოცემებში.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა. დისერტაციის ტექსტი მოიცავს 100 კომპიუტერზე ნაბეჭდ გვერდს და შედგება: შესავლის, ლიტერატურის მიმოხილვის, გამოკვლევის მასალისა და მეთოდის, საკუთარი გამოკვლევის მონაცემების, მიღებული შედეგების განხილვის, დასკვნისა და პრაქტიკული წინადადებებისაგან. დისერტაცია ილუსტრირებულია 11 ცხრილით, 3 გრაფიკითა და 7 ფოტოსურათით. სამუშაოს თან ერთვის გამოყენებული ლიტერატურის სია.

1. ლიტერატურის მიმოხილვა

1.1. ჯილეხი. ისტორიული ცნობები, გავრცელება და ეკონომიკური ზარალი

ჯილეხის აღმოჩენიდან და პირველი გამოკვლევებიდან მრავალმა ასწლეულმა განვლო, მაგრამ დღესაც დღის წესრიგშია მასთან ბრძოლა, მისი აღმძვრელის, ეტიოლოგიის შესწავლა, გამოყოფა, პროფილაქტიკისა და მკურნალობის ახალი საშუალებების ძიება, რადგან იგი სერიოზულ საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას და დიდ ეკონომიკურ ზარალს აყენებს სოფლის მეურნეობას.

ჯილეხი (Anthrax) წარმოადგენს ადამიანის და ცხოველის ინფექციურ დაავადებას, ისტორიულ ცნობებს რომელი მწერლების ნაწარმოებში ვხვდებით, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ იგი იმხანად ფართოდ იყო გავრცელებული.

დღემდე შემორჩენილი ჩანაწერები გვამცნობენ, რომ 1607 წელს ცენტრალურ ევროპაში ჯილეხით 60 ათასი ადამიანი დაიღუპა (Зобернгейм, 1931).

ევროპის ქვეყნებში ჯილეხის ეპიზოტია მრავალი მეცნიერის მიერ არის აღწერილი, მათ შორის იყვნენ **Шрекк** (1712), **Бухнер** (1726), **Вагнер** (1756), **Шенбрук** (1757), **Гартман**, **Дюгемаль** და **Барбарт** (1763), **Занд** (1774), **Бертран** (1774).

დიდია რუსი მეცნიერების წვლილი ჯილეხის შესწავლის საქმეში, მათ შორის აღსანიშნავია **С.С. Андреевский** (1760–1818), **И.И. Книгин**

(1773–1830), **И.И. Боянус** (1776–1817), **И.К. Кайданов** (1777–1855), **А.И. Яновский** (1780–1831), **Х.Г. Бунге** (1781–1861), **Б.И. Мильгаузен** (1782–1854).

ჯილეხი ცნობილი იყო „ციმბირული წყლულის“ სახელწოდებით. ეს სახელწოდება ამ დაავადებამ მას შემდეგ მიიღო, რაც მეცნიერმა Гмелин-მა შეისწავლა ციმბირში მე-18 საუკუნის 30-იან წლებში. იგი მოგზაურობდა ციმბირში, აკვირდებოდა ციმბირული წყლულით (ჯილეხით) დაავადებულ ცხოველებსა და ადამიანებს. ჯილეხი რუსეთში ცნობილი იყო სხვადასხვა სახელწოდებით, მათ შორის: "пострел" (ჩქარი), "ელვისებური", "ცეცხლოვანი" და სხვა.

ჯილეხი (Anthrax) ჩვენს ერამდეა ცნობილი და მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაშია რეგისტრირებული.

Г.В. Колонин-ის (1968–1971) მიერ დახასიათებულია ჯილეხის გეოგრაფიული გავრცელების არეალი ცხოველებსა და ადამიანებში. იგი გამოყოფს კერების 7 ტიპს: ტუნდრის, ტაიგის, ტყის, სტეპის, უდაბნოს, ტროპიკული ტყეების და ეკვატორული ტყეების.

მთელი რიგი ავტორები თვლიან, რომ ჯილეხის გავრცელების საზღვრები დამოკიდებულია სოციალურ ფაქტორებზე.

რევოლუციამდელ რუსეთში **Н.А. Михин**-ის (1942) მონაცემებით 1900–1912 წლებში ყოველწლიურად რეგისტრირებული იყო 40–60 ათასი სული საქონელის და 11600–19800 ადამიანის ჯილეხით დაავადების შემთხვევები.

ევროპის ქვეყნებიდან, ჯილეხის რეგისტრირების თვალსაზრისით, განსაკუთრებით არაკეთილსაიმედოდ ითვლება: საბერძნეთი, იტალია, ესპანეთი, ალბანეთი, პორტუგალია, იუგოსლავია.

შვედიასა და ნორვეგიაში ყოველწლიურად ერთეულობით შემთხვევებია აღწერილი; დიდ ბრიტანეთში – 150–200 შემთხვევა.

აზიის ქვეყნებიდან განსაკუთრებით არაკეთილსაიმედოა: ინდოეთი, ერაყი, ირანი, თურქეთი, ბირმა და პაკისტანი. არაკეთილსაიმედოა ჯილგის მიმართ ფილიპინებიც.

ისეთი განვითარებული ქვეყანა, როგორიცაა იაპონია, არაკეთილსაიმედოა ჯილგის მიმართ.

ყოველწლიურად აღინიშნება აფეთქების კერები აფრიკის კონტინენტზე: ტანზანიაში, სუდანში, მაროკოში, ეთიოპიაში, სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკაში და სხვა.

И.А. Бакулов-ის და **М.Г. Тарш-ის** (1971) მონაცემებით ყოველწლიურად აფრიკის კონტინენტზე ავადდება 60–80 ათასი სული პირუტყვი მაღალი სიკვდილიანობის გამოსავლით (მაგ.: მალის რესპუბლიკაში სიკვდილიანობამ შეადგინა 86%).

ჯილგის ამერიკის კონტინენტზე განსაკუთრებით სამხრეთ ამერიკაში აღინიშნება. მრავალრიცხოვანი კერებია არგენტინაში, ვენესუელაში, ეკვადორსა და ჩილეში. ავსტრალიაში დაავადება რეგისტრირებულია ახალ სამხრეთ უელსში და ვიქტორიის შტატებში.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით (**О.Е. Бароян**, 1968) 1931–63 წწ. მთელ მსოფლიოში რეგისტრირებულია ადამიანებში 83917 შემთხვევა, მათ შორის ევროპაში 35432, აფრიკაში – 20230, აზიაში – 16152, ამერიკაში – 12027, ავსტრალიაში – 16.

მრავალი ავტორის აზრით (**Г.В. Колинин** და სხვები, 1970) ჯილგის წარმოქმნას მიაწერენ მეოთხეულ პერიოდს, როდესაც დედამიწაზე ფართოდ იყვნენ გავრცელებულნი წყვილჩლიქიანები.

ადამიანის მიერ ცხოველების მოშინაურებამ, რომელიც ჯერ კიდევ ნეოლითის პერიოდში დაიწყო, ხელი შეუწყო *Bac.anthraxis* სასიცოცხლო პირობების შექმნას და ბუნებაში მის ცირკულაციას.

მოცემულ აღრიცხვებზე დაყრდნობით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ჯილქის გავრცელება არ არის დამოკიდებული მსოფლიოში ეპიზოტურ და ეპიდემიურ სიტუაციაზე, იგი დამყარებულია მთელ რიგ პირობებზე, დაავადების გავრცელებასა და გამოვლინებაზე (E.H. Шляхов, 1957; M.E.Hugh-Jones, 1993, 1996, 2001).

პირველ რიგში გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ დაავადებული ცხოველებისა და ადამიანების რეგისტრაცია, მთელ რიგ ქვეყნებში არ წარმოადგენს სავალდებულოს და ამიტომ ამ ინფექციის შესახებ ინფორმაცია არაა ზუსტი.

მთელ რიგ ქვეყნებში, სადაც ჯილქის აღრიცხვა მეტ-ნაკლებად მიმდინარეობს, ეს მონაცემები არც სარწმუნოა და არც ზუსტი.

ინფორმაცია რეგულარულად არ მიეწოდება ეპიზოტოლოგიის საერთაშორისო ბიუროს და ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციებს. აქედან გამომდინარე, სტატისტიკა არ არის დამუშავებული მთელი რიგი წლების მანძილზე.

XX საუკუნეში დაავადების გავრცელების ოპტიმალური არეალი იყო ცენტრალური და დასავლეთ აფრიკა, ცენტრალური და სამხრეთ აზია, სამხრეთ ამერიკა, ევროპაში კი – ბალკანეთი და ხმელთაშუაზღვისპირეთი.

ჯილქის გავრცელების მაღალი მაჩვენებლებით გამოირჩევა ისეთი ქვეყნები, როგორიცაა: ჩინეთი, ინდოეთი, შრი-ლანკა, პაკისტანი, ბანგლადეში, ტაილანდი, ვიეტნამი, ფილიპინები, ბოლივია, ვენესუელა, ჩილე, პერუ, მადაგასკარი, ჩადი, ბურკინა ფასო, მალი, ნიგერია, ახალი გვინეა და სხვა ქვეყნები.

ჯილქი უძველეს ხელნაწერებში სხვადასხვა სახელწოდებითაა მოხსენებული. საქართველოში ჯილქს დამატებით ხუზარას უწოდებენ. საქართველოში ჯილქის აფეთქებები 1881 წლიდან თარიღდება.

მიწსახკომის სავეტერინარო სამმართველოს ცნობით 1922–1929 წწ. ხუზარათი დაავადდა 6649 სული საქონელი, აქედან 6177 მოკვდა ანუ ყოველ 100 სულზე 92% (გ. ფარეიშვილი, 1929). კ. კაპანაძის (1959) მონაცემებით 1883–1884 წწ. თბილისის, ქუთაისის გუბერნიებში და ბათუმის ოლქში დადგენილი იყო 1834 არაკეთილსაიმედო პუნქტი, სადაც დაავადდა 14139 სული, მათ შორის 10661 (71%) მოკვდა.

ამიერკავკასიის სავეტერინარო საზოგადოების 1911 წლის სხდომაზე, მისი თავჯდომარის სენიაესკის მოხსენებაში აღნიშნულია, რომ 1899–1909 წლებში ამიერკავკასიაში ჯილეხზე არაკეთილსაიმედო პუნქტების რაოდენობა 1377-ს შეადგენდა, დაავადდა 7354 ცხოველი, მათგან 6525 მოკვდა.

ი. ძეგისაშვილმა და ყ. კუხალაშვილმა (1976) დეტალურად შეისწავლეს 95 წლის მონაცემები (1881–1975) და დაასკვნეს, რომ საქართველოში არაკეთილსაიმედო პუნქტების რაოდენობა 1646-ია, მათ შორის 11% აქტიურია. ავტორთა დასკვნით არაკეთილსაიმედო პუნქტები უპირატესად განლაგებულია მდინარეთა სანაპირო ზოლში. ამრიგად, მუდმივად იქმნება ქვეყნის შიგნით და მომიჯნავე სახელმწიფოებში ჯილეხის გავრცელების საშიშროება.

მასალის ანალიზიდან ირკვევა, რომ საქართველოში ზუსტი მონაცემები არაკეთილსაიმედო პუნქტების რაოდენობაზე მოითხოვს შემდგომ კვლევა-ძიებას და დაზუსტებას. ბოლო შვიდი წლის მანძილზე ავადობის ინდექსმა შეადგინა 0,084, ლეტალობამ – 88%.

საქართველოში ცხოველებსა და ადამიანებში ჯილეხი განსაკუთრებით 1990–2000 წწ. გავრცელდა. მისი ზრდის ტენდენცია განაპირობა ფაქტორთა კომპლექსმა, მათ შორის ძირითადია, ის, რომ ჯილეხზე ცხოველთა მნიშვნელოვანი ნაწილი რჩებოდა აუცრელი. დაბალ დონეზე დგას დაავადებული ცხოველების მკურნალობა, ხშირი იყო

ცხოველთა იძულებითი დაკვლები. სადებიზინფექციო ნივთიერებების სიმცირის გამო არ ექცეოდა სათანადო ყურადღება სტაციონარულად არაკეთილსაიმედო ნიადაგების უვნებელოფას. აგრეთვე ვეტერინარულ-სანიტარული ღონისძიებების სრულყოფილად გატარებას და სხვ. მდგომარეობა მკვეთრად შეიცვალა 2001 წლიდან, შემცირდა ცხოველთა დაავადებისა და სიკვდილის შემთხვევები მასობრივი ვაქცინაციისა და სხვა ღონისძიებების გატარების შედეგად.

საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობა, ჯილქებზე არაკეთილ-საიმედო აქტიური კერების არსებობა, მეზობელ ქვეყნებში (ირანი, თურქეთი, აზერბაიჯანი, სომხეთი, ჩრდილოეთ კავკასია და სხვ.) ჯილქის გავრცელება მუდმივად ქმნის აღნიშნული დაავადების გატანის და თვით ქვეყანაში აფეთქებათა სისტემატურ საშიშროებას. დაავადების გავრცელებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მეცხოველეობის პროდუქტებით ვაჭრობა და სხვ.

Б.Н. Палкин-მა (1951) საარქივო მასალის შესწავლისას აღმოაჩინა **С.С. Андреевский**-ის უნიკალური გამოკვლევები.

ანდრეევსკის თავგანწირვის და გმირობის ტოლფასია მისი გამოკვლევები. მან საკუთარი თავი დაისწებოვნა, შეიყვანა ჯილქით დაავადებული ცხოველიდან აღებული მასალა. ცდა ჩატარდა 1788 წ. 18 ივლისს ჩელიაბინსკში სპეციალური კომისიის თანდასწრებით. ანდრეევსკი ყოველდღურად ახდენდა დაკვირვებებს და ჩანაწერებს აწარმოებდა მანამ, სანამ მისი ჯანმრთელობა არ გაუარესდა.

ჯილქის ეტიოლოგიის შესწავლაში დიდი წვლილი მიუძღვნის **კოხს** (1876) და **ლ. პასტერს** (1877).

1876 წ. 3 მაისს პირველად **ფ. კონის** მიერ გამოყოფილი იქნა ჯილქის აღმძვრელის სუფთა კულტურა და მან უწოდა *Bacillus anthracis*.

1876 წ. რ. კოხი აღიარებდა და ასაბუთებდა ბაცილის ცოცხალ ბუნებას, სპორის წარმოქმნის უნარს. მის გამოკვლევებში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სპორის სიცოცხლისუნარიანობის და თავისი თვისებების შენარჩუნება.

ჯილეხის აღმძვრელი *Bacillus anthracis* Bacilaceae ოჯახის *Bacillus* გვარის წარმომადგენელია. ამ გვარში გაერთიანებულია მრავალი პათოგენური მიკროორგანიზმი, რომელთაც გააჩნიათ სპორულაციის უნარი.

Bac. anthracis მორფოლოგიური და კულტურალური თვისებებით ემსგავსება *Bac. cereus*-ს (მას ლიტერატურაში ხშირად *Bac. Pseudo-anthraxis*-ს უწოდებენ). ზოგიერთი ავტორი თვლის, რომ მათ საერთო წინაპარი ჰყავთ და ევოლუციის პროცესში ჩამოყალიბდა ორი ვარიანტი ვირულენტური *Bac. anthracis* და ავირულენტური *Bac. cereus*. გამოკვლევებით ჯერ კიდევ არ არის დადგენილი, რომ *Bac. anthracis* წარმოშობილია *Bac. cereus*-გან; უფრო მეტიც, გამოვლინდა, რომ *Bac. anthracis* წარმოადგენს ჯილეხის აღმძვრელის საპროფიტულ ფორმას (Н.Н. Гинсбург, 1969).

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ *Bac. anthracis* ახასიათებს უფრო ინტენსიური განვითარების მემბრანული სტრუქტურა, ვიდრე *Bac. cereus*, რაც დაკავშირებულია ჯილეხის აღმძვრელის ფერმენტაციასთან (И.Б. Павлов и др., 1966).

ელექტრონული მიკროსკოპიით ჩატარებული შედარებითი გამოკვლევებით დადგინდა *Bac. anthracis* და *Bac. cereus* ულტრასტრუქტურის როგორც მსგავსება, ასევე განსხვავებანი. *Bac. anthracis* უჯრედული გარსი უფრო სქელია და შეიცავს ფიბრინულ ქსოვილს, მაშინ როდესაც *Bac. cereus* კედელზე აღმოჩენილია სოკოვანი გამონაზარდები (А.А. Шахбанов, 1975).

ჯილქის დიაგნოსტიკა დამყარებულია კომპლექსურ, ეპიზოტოლოგიურ-კლინიკურ და ლაბორატორიულ გამოკვლევებზე.

კლინიკურ-ეპიზოტოლოგიური გამოკვლევის შედეგები, დაავადებაზე წინასწარ დიაგნოზის დადგენის საშუალებას იძლევა, რომელიც საფუძვლად უდევს ლაბორატორიულ დასკვნამდე პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარებას.

ჯილქის ლაბორატორიული დიაგნოსტიკა დამყარებულია ბაქტერიოლოგიურ გამოკვლევებზე: მიკროსკოპირება, სუფთა კულტურების გამოყოფა და შესწავლა. ჯილქის სადიაგნოსტიკოდ აგრეთვე ფართოდ გამოიყენება სეროლოგიური გამოკვლევები და ბიოცდა. მათი შეფასებისას გათვალისწინებულია ეპიზოტოლოგიური მონაცემების და კლინიკური დაკვირვებების შედეგები.

ლაბორატორიულ გამოკვლევას მიმართავენ დიაგნოზის დადგენის პირველ ეტაპზე, როდესაც ცხოველი უეცრად მოკვდა და ეჭვი ჯილქზეა მიტანილი.

მიკროსკოპული გამოკვლევა ჯილქის დიაგნოსტიკის საწყისი ეტაპია. ის საორიენტაციოა, რომელიც მოითხოვს დაზუსტებას.

ლუმინისცენტური მიკროსკოპირება. ეს მეთოდი შედარებით ახალია, რომელმაც აღიარება ჰპოვა ლაბორატორიულ პრაქტიკაში.

ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევა ითვალისწინებს გამოყოფილი კულტურის დეტალურ შესწავლას მოძრაობაზე, საკვებ არეებზე, ზრდის თავისებურებაზე, ბიოქიმიურ თვისებებზე და სხვა. ამასთან აუცილებელია გამოყოფილი კულტურის ჰემოლიზური აქტივობის განსაზღვრა.

ჯილქის აღმკვერთის დასადგენად აუცილებელია „ყელსაბამის რეაქცია“ ანუ სინჯი პენიცილინზე.

გამოყოფილი კულტურის იდენტიფიკაციისათვის აუცილებელია ფაგომგრძნობიარობის დადგენა.

პრაქტიკაში დამუშავებულია და დანერგილია ლუმინისცენტურ-სეროლოგიური მეთოდები ფაგი-ფლუორესცირებული-ანტიფაგის სისტემის გამოყენებით, აგრეთვე ფაგის ტიტრის ზრდის რეაქცია.

ჯილეხზე დიაგნოზის დასადგენად დიდი მნიშვნელობა აქვს ასკოლის რეაქციას. მისი დახმარებით ჯილეხის აღმძვრელის ანტიგენის აღმოჩენა ზედმიწევნით სპეციფიკურია და იძლევა უარყოფითი ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევის დროს ჯილეხის აღმძვრელის დადგენის შესაძლებლობას. პრეციპიტაციის რეაქცია უპირატესად ტყავბეწვეულში ჯილეხის აღმძვრელის აღმოსაჩენად გამოიყენება.

ჯილეხის სადიაგნოსტიკოდ ბიოცდა იდგმება თეთრ თაგვებზე, ზღვის გოჭებზე და ბოცვრებზე. ექსპერიმენტული ინფექციით მკვდარ ცხოველებს კვეთავენ, ამზადებენ პრეპარატებს და მიმართავენ ამოთესვას გულიდან, ელენთიდან, ღვიძლიდან, მასალის შეყვანის ადგილზე წარმოშობილი ინფილტრატიდან.

ამრიგად, ჯილეხის აღმძვრელის ინდიკაცია და იდენტიფიკაცია და შესაბამის დაავადებაზე დიაგნოზის დადგენა მოითხოვს განხილული მეთოდების კომპლექსურ გამოყენებას.

ჯილეხის სპეციფიკური პროფილაქტიკა და მკურნალობა დამყარებულია ვაქცინების და ჰიპერიმუნური შრატის ან მისგან მიღებული გლობულინის გამოყენებაზე.

ჯილეხის საწინააღმდეგო ვაქცინა პირველად დაამზადა პასტერმა 1881 წელს, მან დაამუშავა ჯილეხის აღმძვრელის ატენუაციის მეთოდი, მაღალ ტემპერატურაზე გამოზრდით. მეცნიერმა მიიღო ვირულენტობა

დაქვეითებული მიკრობის ორი ვარიანტი, რომლებსაც I და II ვაქცინები უწოდა.

ლ. პასტერის მიერ შემუშავებული პრინციპი დაუდო საფუძვლად ჯილქის ვაქცინის დამზადებას **ცენკოვსკიმ** და მიიღო სხვადასხვა ხარისხის დასუსტებული I და II ვაქცინები.

ჯილქის პროფილაქტიკაში დიდი როლი ეკუთვნის **ნ. გინსბურგს**, რომელმაც ვირულენტური კულტურიდან დაამზადა ორიგინალური ვაქცინა. სავაქცინე „სტი“ შტამს დაკარგული აქვს კაფსულის გამომუშავების თვისება. „სტი“ ვაქცინას აქვს მნიშვნელოვანი უპირატესობა სხვა ვაქცინებთან შედარებით: ა) ერთჯერადი იმუნიზაცია, ბ) იმუნიტეტის სწრაფი და მყარი გამომუშავება.

ცხოველების იმუნური ფონის შექმნაში გარკვეული როლი შეასრულა ვაქცინა გნკი-მ, რომელიც უკაფსულო ვარიანტია და ავტორების ს. კოლოსოვის და ი. ბორისოვიჩის დასკვნით მაღალ-იმუნოგენურია.

თანამედროვე ეტაპზე ცხოველთა აქტიური იმუნიზაციისათვის წარმატებით გამოიყენება ვაქცინა "55", რომელიც გამოშვებულია მშრალი და თხიერი ფორმით. აღნიშნული ვაქცინებით გამომუშავებულ იმუნიტეტს ცხოველი შეიძენს შეყვანიდან მე-7–10 დღეს და გრძელდება ერთ წელიწადს.

პასიური იმუნიზაციისათვის გამოიყენება ჰიპერიმუნური შრავი და გლობულინი. შრავი შეჰყავთ კანქვეშ დაავადების მძიმედ მიმდინარეობის დროს ვენაში, იმუნიტეტი ორ კვირამდე გრძელდება.

ჯილქის საწინააღმდეგო გლობულინი მიღებულია ჰიპერიმუნური შრავიდან, რომელიც დამუშავებულია ეთანოლით და შეიცავს შრავის იმუნოლოგიურად აქტიურ კომპონენტებს – γ და β -გლობულინებს.

ჯილქის სამკურნალოდ ფართოდ გამოიყენება ანტიბიოტიკები: პენიცილინი, სტრეპტომიცინი, ქლორტეტრაციკლინი და ლევომიცეტინი. კარგ შედეგს იძლევა დაავადებული ცხოველების მკურნალობა ჯილქის საწინააღმდეგო შრატით ან გლობულინით და ანტიბიოტიკებით.

განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ეპიზოოტიური და ეპიდემიოლოგიური სიტუაცია ისეთ ქვეყნებში, სადაც მთელი რიგი წლების განმავლობაში ჯილქი არ იყო რეგისტრირებული ან აღინიშნებოდა ძალიან დაბალი მაჩვენებელი. ანალიზმა აშშ-ში, დიდ ბრიტანეთსა და სკანდინავიის ქვეყნებში გვიჩვენა, რომ ისეთ ქვეყნებში, სადაც დაავადებული ცხოველებისა და ადამიანებს რიცხვი ძალიან დაბალია, სრული ლიკვიდაცია შეუძლებელია.

რაც შეეხება ეპიზოოტიურ და ეპიდემიურ მდგომარეობას და მის თავისებურებას, ყოფილ სსრკ-ის ქვეყნებში შემდეგნაირია: ბოლო ოფიციალური მონაცემები სსრკ-ში დაავადების გავრცელების შესახებ, რომელიც მოიპოვება, დათარიღებულია 1990 წლით.

ამიერკავკასიის რესპუბლიკებში აღინიშნება ინფექციის კერების განსაზღვრული აფეთქება ადამიანებსა და ცხოველებში.

აზერბაიჯანში ოფიციალურად XX საუკუნის ბოლო ათწლეულში დაავადება ცხოველებში რეგისტრირებული არ არის, მაგრამ მაღალია ადამიანთა დაავადების პროცენტი (ა.გ. ხალილოვი, 1997).

საქართველოში ჯილქის შემთხვევა დაფიქსირებული იქნა ხშირ შემთხვევაში შიდა კახეთის, შიდა ქართლის და ივრის დაბლობის რეგიონებში (თ.გ. კუხალაშვილი, 1978).

ეკონომიკური ზარალი მეტად მნიშვნელოვანია, რადგან ლეტალობა ჯილქის დროს 60%-ზე მეტია. განსაკუთრებით მაღალია იგი წვრილ რქოსან პირუტყვსა და ცხენებს შორის (90%-ზე მეტი).

გ. შამათავამ და მ. მამაიაშვილმა (1987) დაადგინეს ჯილქით გამოწვეული ზარალი და სალიკვიდაციო, ასევე სამკურნალო ღონის-

ძიებათა გატარების შედეგად მიღებული ეკონომიკური ეფექტი საქართველოს სამ ეპიზოოტიურ კერაში. დაავადების მაჩვენებელი კერების მიხედვით მერყეობდა 0,54–დან 4,12%-მდე, ავადობის შესაძლო (პოტენციურ) მაჩვენებლად მიჩნეულ იქნა 4,12%, ე.ი. ავადობის პოტენციური კოეფიციენტი (K_{31}) 0,0412; დაავადებულთა შორის სიკვდილიანობა შეადგენდა 25,86–დან 100%-მდე. ყველა დაავადებული მოკვდა იქ, სადაც დროზე ვერ დაისვა დიაგნოზი, ამიტომაც სპეციფიკური მკურნალობა არ ჩატარებულა. ეს უკანასკნელი მიჩნეულ იქნა ლეტალობის პოტენციურ მაჩვენებლად ($ლკ=1,0$).

1.2. ჯილეხის მიმდინარეობის თავისებურება სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში

ჯილეხი სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში მიმდინარეობს სხვადასხვა სიმპტომებით. ძირითადი ნიშანია სეპტიკური პროცესი და კანზე კარბუნკულების არსებობა.

კლინიკურ-ანატომიური ნიშნებით არჩევენ ჯილეხის 2 ფორმას – სეპტიკური და კარბუნკულური, ხოლო ლოკალიზაციის კი – კანის, ნაწლავური, ფილტვის და ტონზილური.

ინკუბაციის პერიოდი, როგორც წესი, არ აღემატება 1–3 დღეს, მაგრამ შესაძლებელია აღინიშნოს როგორც შემცირებული, ასევე გახანგრძლივებული ინკუბაციის ვადებიც.

დაავადების მიმდინარეობის სხვადასხვაობას განსაზღვრავს აღმძვრელის თავისებურებანი, რაც თავისთავად ართულებს მის დიაგნოსტიკას.

არჩევენ ელვისებურ მიმდინარეობას, რომლის დროსაც ცხოველი იღუპება კლინიკური ნიშნების გამოვლინების გარეშე. მსხვილფეხა პირუტყვში და ცხენში აღინიშნება ადგზნება, ტემპერატურის მომატება $41-42^{\circ}\text{C}$, სუნთქვის შესუსტება, პულსი გახშირებულია (წუთში 100 დარტყმა). ცხოველი ეცემა და იღუპება, ბუნებრივი ხვრელებიდან გამოიყოფა სისხლიანი სითხე. დაავადება მიმდინარეობს რამდენიმე წთ–დან რამდენიმე სთ–მდე.

ყველაზე ხშირი და გავრცელებული ფორმაა მწვავე მიმდინარეობა. ამ დროს ხდება ტემპერატურის მომატება 41–42⁰-მდე, ახასიათებს კუნთების კანკალი, პულსი და სუნთქვა გახშირებულია. კლინიკური ნიშნები სწრაფად გლინდება და დაავადებული ცხოველის მდგომარეობა უარესდება, ცხოველი არ იღებს საკვებს, მოწყენილია, ძროხებში შემცირებულია ან საერთოდ შეწყვეტილია ლაქტაცია, აღინიშნება ღორწოვანი გარსების ციანოზი, ზოგჯერ წერტილოვანი სისხლჩაქცევებით, ხშირად ადგილი აქვს ტიმპანიას, ხოლო ცხენებში – კოლიკებს.

მწვავე ფორმა გრძელდება 2–3 დღის განმავლობაში. დროის ამ მცირე მონაკვეთში სწრაფად ვითარდება პროცესი და დაავადება მთავრდება სიკვდილით.

ქვემწვავე ფორმას ახასიათებს იგივე კლინიკური ნიშნები, რაც მწვავე ფორმას, მხოლოდ მიმდინარეობა გახანგრძლივებულია, რომელიც 5–8 დღემდე გრძელდება.

მწვავე და ქვემწვავე ფორმის დროს ზოგჯერ გვხვდება დაავადების კარბუნკულური ფორმა. იგი შეიძლება იყოს პირველადი და მეორადიც. კარბუნკულები აღინიშნება სხეულის სხვადასხვა ადგილზე, უფრო ხშირად მკერდში, კისერსა და ზურგზე. თავდაპირველად ჩნდება დიდი ზომის და მტკივნეული შეშუპება, რომელიც ხასიათდება მაღალი ტემპერატურით, შემდეგ თანდათან იკლებს და ხდება უმტკივნეულო, ხანდახან კარბუნკულების ცენტრში აღინიშნება ნეკროზი, რომელიც შემდეგ წყლულის სახით იხსნება. ამ დროს აღინიშნება აგრეთვე ინფილტრატის წარმოქმნა ღორწოვან გარსებზე, ენაზე, ლოყებსა და სასაზე.

ხშირია აგრეთვე ჯილეხის ქრონიკული ფორმით მიმდინარეობა, რომელიც გრძელდება 2-3 ან მეტი თვის განმავლობაში, რომელიც ვლინდება დაკვლის შემდგომ.

ქრონიკული მიმდინარეობა ხასიათდება პროგრესული სიგამხდრით. დაკვლის შემდგომ დათვალიერებისას ნახულობენ ქვედა ყბის ქვეშ ღაბისებურ-სისხლიან ინფილტრატებს და ყბისქვეშა, ხახისუკანა ლიმფური კვანძების დაზიანებას.

ავადმყოფობის აბორტული ფორმა ვლინდება სხეულის ტემპერატურის უმნიშვნელო აწევით, რომელიც ჩვეულებრივად გამოჯანმრთელებით მთავრდება.

კარბუნკულური ფორმა აღინიშნება ავადმყოფობის როგორც მწვავე, ისე ქვემწვავე მიმდინარეობის დროს. სხეულის სხვადასხვა ადგილებში, მაგრამ უფრო ხშირად თავის, გულმკერდის, მხრების და მუცლის მიდამოში ჩნდება შეშუპებული შესივება, რომელიც დასაწყისში მკვრივი, ცხელი და მტკივნეულია, ხოლო მოგვიანებით ხდება უმტკივნეულო, ცივი და ცომისებური. შესივების ცენტრში აღინიშნება ქსოვილის ნეკროზი, რომელიც შემდეგ მოშორდება და წარმოიშობა წყლული. ზოგჯერ ენაზე ან სასის, ლოყის, ტუჩების, სწორი ნაწლავის ღორწოვან გარსზე ვითარდება ქათმის კვერცხისოდენა ბუშტუკი. დამსკდარი ბუშტუკიდან გამოიყოფა მუქი ფერის სითხე, წყლულის ნაპირებზე ქსოვილი ნეკროზდება, სხეულის ტემპერატურა უმნიშვნელოდ მაღლდება.

ნაწლავის ფორმა უფრო ხშირად აღინიშნება ცხენში. იგი ვლინდება საჭმლის მომნელებელი ორგანოების ფუნქციის მოშლით. ცხოველს აწუხებს კოლიკი, დასაწყისში ყაზბობა, ხოლო მერე კი სისხლიანი ფაღარათი.

ავადმყოფობის ფილტვის ფორმა გვხვდება შედარებით იშვიათად. ამ დროს დამახასიათებელია პემორაგიული პნევმონიის და ფილტვის მწვავე შემუპების ნიშნები.

ანგინის ფორმა უფრო ხშირია ღორში. მისთვის ტიპურია ხანგრძლივი მიმდინარეობა, სხეულის ტემპერატურის უმნიშვნელო აწევა, ანგინის და ფარინგიტის ნიშნები. აღინიშნება კისრის შემუპება, სუნთქვის და ყლაპვის გაძნელება, ხველა. ავადმყოფი ღორი საკვების მიღებისას იხრჩობა, ხილული ღორწოვანი გარსი ღურჯია. ხახის და ხორხის ძლიერი შემუპების დროს ცხოველი შეიძლება გაიგუდოს, დაიხრჩოს. ხშირ შემთხვევაში ანგინის და ფარინგიტის სიმპტომები სუსტად არის გამოხატული და ჯილესზე ეჭვი წარმოიშობა მხოლოდ ღორის ტანხორცის დაკვლის შემდგომი დათვალიერებისას (ჯ. ბაბაკი-შვილი, მ. მამაიშვილი, თ. ცხაკაია, მ. კერესელიძე, 2005).

1.3. ჯილხის საწინააღმდეგო ბიოპრეპარატები და ლონისძიებები

ჯილხის პროფილაქტიკურ ღონისძიებებში იგულისხმება: სანიტარულ-ჰიგიენური, სამკურნალო-პროფილაქტიკური და ადმინისტრაციული ღონისძიებების ერთობლიობა, რომელიც მიმართულია ეპიზოტური და ეპიდემიური კერების აღმოსაფხვრელად.

ჯილხის პროფილაქტიკა შეიძლება იყოს სპეციფიკური და არასპეციფიკური.

სპეციფიკური პროფილაქტიკა (იმუნოპროფილაქტიკა, ვაქცინოპროფილაქტიკა) – ეს არის მეთოდი ვაქცინების გამოყენებით, რომელიც უზრუნველყოფს იმუნიტეტის განსაზღვრული დონის წარმოქმნას ადამიანებსა და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში.

არასპეციფიკური პროფილაქტიკა – როდესაც ხდება დაავადების თავიდან აცილების მიზნით მთელი რიგი სანიტარულ-ჰიგიენური წესების რეჟიმის გატარება.

ჯილხის საწინააღმდეგო ვაქცინების შემუშავებაში დიდი წვლილი მიუძღვის **პასტერს**. მან 42,5–43°C ტემპერატურაზე ხელოვნურ საკვებ არეზე ჯილხის აღმპერელის კულტივირებით დაადგინა, რომ აღნიშნულ ტემპერატურაზე არ ხდება სპორების წარმოქმნა და აღმპერელის ვირულენტური თვისებები ქვეითდება, თუმცა იმუნოგენობა შენარჩუნებულია. მიღებული იქნა დასუსტებული ვაქცინის 2 ხარისხი: I – ვაქცინის დამზადება 20–24 დღე-ღამის განმავლობაში ხდებოდა 43°C ტემპერატურაზე, ხოლო II – 10–12 დღე-ღამე სჭირდებოდა. 1 უფრო სუსტი იყო, ვიდრე II.

1881 წ. პასტერმა გამოაქვეყნა თავისი გამოკვლევების შედეგები, რომელიც ასე ჩამოყალიბა:

1. ჯილეხის აღმძვრელი ბაცილების კულტივირებისას ბულიონში $42-43^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე ხდება მათი თანდათანობით დასუსტება, დაბალი ან მაღალი ხარისხით.
2. ასეთი მეთოდით მიღებული ჯილეხის ბაცილა ინარჩუნებს დასუსტების ხარისხს, თუ მას გამოვზრდით ოთახის ან სხეულის ტემპერატურაზე.
3. აღნიშნული დასუსტებული ბაცილით შესაძლებელია მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვის და ცხვრების იმუნიზაცია ჯილეხის საწინააღმდეგოდ.

ეს დებულებები პასტერმა მყარად დაასაბუთა საჯაროდ.

1883 წ. პრაქტიკაში გამოიყენეს ცენკოვსკის I და II ვაქცინა, რომელიც პასტერის ვაქცინის პრინციპით იყო დამზადებული.

როგორც პასტერის, ასევე ცენკოვსკის ვაქცინები არ იყო სრულყოფილი. ისინი რეაქტოგენულები აღმოჩნდნენ და აცრილ ცხოველებში იწვევდნენ პოსტვაქცინალური პერიოდის გართულებას, რომელიც ზოგჯერ სიკვდილითაც მთავრდებოდა.

ვაქცინების სრულყოფის შემდგომ ეტაპად უნდა ჩაითვალოს სხვადასხვა ცოცხალი, განსხვავებული ვირულენტობის ვაქცინები. ერთ-ერთი ასეთი სავაქცინე შტამია „55“ (ი.ა. ბაკულოვი, ვ.ა. გავრილოვი, ვ.ვ. სელივესტროვი).

Н. Слаботин-მა (1936) და М. Стерн-მა (1937) დაადგინეს და მოახდინეს აღმძვრელის უკაფსულო ვარიანტის გამოყოფა, მიიღეს შტამი, რომელიც არ გამოიმუშავებდა კაფსულას. ის არ იყო ვირულენტური ცხოველებისათვის, არ იწვევდა მათ დაავადებას და

სიკვდილს, მისი კანქვეშ ერთჯერადი შეყვანა კი ცხოველში გამოიმუშავებდა იმუნიტეტს.

ამ მიმართულებით მუშაობდა მეცნიერთა ჯგუფი **Н. Гинсбург**-ის ხელმძღვანელობით და 1940 წ. მიღებული იქნა *Bac.anthraxis* უკაფსულო ვარიანტი, მისგან დამზადდა ვაქცინა, რომელიც "სტი"-ს სახელწოდებითაა ცნობილი.

1942 წ. დაიწყო "სტი" ვაქცინის გამოცდა, ჩატარდა ცდები და დადგინდა, რომ იგი უვნებელია, ახასიათებს მცირე რეაქტოგენობა და მაღალი იმუნოგენური თვისებები. "სტი" ვაქცინამ ფართო გამოყენება ჰპოვა პრაქტიკაში.

1946–49 წწ. ს. კოლესოვის მიერ შერჩეული და შესწავლილი იქნა შტამი Шуя–2. მან ცხენის შრატთან უპეპტონო ნიადაგზე შტამის გადათესვით მიიღო დაბალვირულენტური ვარიანტი Шуя–15. ამ ვარიანტიდან 1950–55 წწ. მოწოდებული იქნა დასამზადებლად (ს. კოლესოვი, ნ. მიხაელი, ი. ბორისოვიჩი) ГНКИ ვაქცინა.

წლების განმავლობაში მიმდინარეობდა მუშაობა ვაქცინის დამზადების და დახვეწის მიმართულებით.

ავტორები აღნიშნავენ, რომ СТИ და ГНКИ-ით იმუნიზირებულ ცხოველებში იმუნიტეტი შენარჩუნებულია 12 თვის განმავლობაში.

С. Колесов (1974) აღნიშნავდა, რომ მასიური ვაქცინაციისას წლების განმავლობაში მნიშვნელოვნად შემცირდა დაავადებულთა რაოდენობა.

სპეციფიკური პროფილაქტიკის განხილვისას აუცილებლად უნდა იქნეს აღნიშნული პასიური იმუნიტეტის საკითხი, კერძოდ, შრატების გამოყენება ჯილეხის დროს.

XX საუკუნის დასაწყისში მიმდინარეობდა და დღესაც გრძელდება მუშაობა აქტიური შრატების მისაღებად ჯილეხის საწინააღმდეგოდ.

აღსანიშნავია აგრეთვე გამა-გლობულინის გამოყენება, რომელიც XX საუკუნის ბოლო ათწლეულებიდან დაიწყო. ჯილეხის საწინააღმდეგო გამა-გლობულინი წარმოადგენს გამა, ბეტა-გლობულინების ფრაქციითა კომპლექსს, რომელიც მიიღება ჯილეხის საწინააღმდეგო შრატიდან.

გლობულინიც და შრაციც გამოიყენება როგორც პროფილაქტიკური, ასევე სამკურნალო მიზნით. მათ ახასიათებს პრევენტული და ანტიტოქსიკური თვისებები.

მნიშვნელოვანია იმის აღნიშვნა, რომ გლობულინი წარმოადგენს პრეპარატს, რომელიც შრატის იმუნური ფრაქციის აქტიური კონცენტრაციისაა, ამიტომ მას იყენებენ შედარებით მცირე დოზით. ეფექტურობა უფრო მაღალია, ვიდრე შრატის გამოყენებისას. მაგ.: მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვის შრატის სამკურნალო დოზა წარმოადგენს 100–200 მლ, მაშინ, როდესაც გლობულინის დოზა 40–80 მლ-ია.

გლობულინის და შრატის გამოყენებით შეძენილი პასიური იმუნიტეტი ხანმოკლეა და გრძელდება 10–15 დღე.

უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ვინაიდან ჯილეხის ინკუბაციური პერიოდი მოკლეა, ამიტომ დაავადებაზე საეჭვო ან დაავადებული ცხოველების იმუნიზაცია შრატით ან გლობულინით მეტად ეფექტურია.

პასიური იმუნიზაცია ტარდება აგრეთვე პროფილაქტიკური მიზნითაც.

სამკურნალო მიზნით შრატი ან გლობულინი შეჰყავთ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც დიაგნოზი დადასტურებულია.

ვაქცინების ფართო გამოყენებამ აუცილებელი გახადა იმუნური მდგომარეობის მექანიზმის შესწავლა. იმუნოგენების მექანიზმი „სტი“ ვაქცინის შეყვანისას, აგრეთვე ვაქცინალური პროცესის პათომორფო-

ლოგია შესწავლილი იქნა **Н.Н. Гинсбург**-ის (1946–1966), **И.А. Чалисов**-ის და **А.Л. Тамарин**-ის (1946), **А.А. Уланов**-ის (1960) მიერ.

„სტი“ ვაქცინის ავტორი **Н.Н. Гинсбург** (1969) აღნიშნავს, რომ თავისი მორფოლოგიურ-კულტურალური, ბიოქიმიური და ანტიგენური თვისებებით სავაქცინე შტამი „სტი-1“ წარმოადგენს ტიპურ ჯილეხის საწინააღმდეგო შტამს.

„სტი“ ვაქცინის მოქმედების შედეგად იმუნიტეტის ფორმირების (ჩამოყალიბების) მექანიზმი შეიძლება განხილული იქნეს, როგორც ანტიტოქსიური იმუნიტეტის წარმოქმნის პროცესი. ვაქცინის შეყვანის ადგილზე წარმოიქმნება ანთების კერები. სავაქცინე შტამის ბაცილების გამრავლების ადგილას ხდება პროტექტული ანტიგენის წარმოქმნა, რომელიც იწვევს ვაქცინირებული ცხოველის ლიმფური კვანძების და ღორწოვანი გარსის ლიმფოიდური და რეტიკულური ელემენტების გაღიზიანებას.

ორგანიზმში სწრაფად ხდება იმუნური გარდაქმნები, რომელიც დაკავშირებულია უჯრედოვანი ელემენტების მაკროფაგების ტიპის წარმოქმნასთან. ხდება სპეციფიკური იმუნიტეტის წარმოქმნა. ორგანიზმი გამოიმუშავებს ანტისხეულებს, რომლებიც ახდენენ ჯილეხის საწინააღმდეგო ტოქსინის ნეიტრალიზაციას.

მკურნალობა

ჯილეხით დაავადებული ცხოველების მკურნალობა უნდა მოხდეს დაავადებაზე ეჭვის მიტანისთანავე.

ჯილეხის მკურნალობა ისტორიულად დიდ დროს ითვლის. თერაპიის ძველი მეთოდები თაობებიდან თაობებს გადაეცემოდა და განიცდიდა ვეტ.სპეციალისტების მიერ მათ დახვეწას.

კარბუნკულების სამკურნალოდ ჯერ კიდევ ადრეულ პერიოდში იყენებდნენ და დღესაც გამოიყენება კარბუნკულების საწინააღმდეგო

დეზინფექცია (2–5% კარბოლის მუავით, იოდის ხსნარით და სხვა). არ შეიძლება ინფიცირებული ქსოვილის ხელის ხლება, რათა არ მოხდეს პროცესის გართულება.

მკურნალობისათვის გამოიყენება აგრეთვე კრეოლინი. პრეპარატი ენიშნება per os გზით დღეში 15–29 გ, ხოლო წვრილი ცხოველები-სათვის – 2–5 გ. გამეორება ხდება 1–2 საათში.

ჯილეხის საწინააღმდეგო შრატით მკურნალობისას ეენაში შეჰყავთ 100–150 მლ 10–12 სთ შუალედით.

მკურნალობის კარგ შედეგს იძლევა ჯილეხის საწინააღმდეგო γ -გლობულინის გამოყენება ანტიბიოტიკებთან ერთად. შეიძლება გამოყენებულ იქნას: პენიცილინი, სტრეპტომიცინი, ლევომიცეტინი, ბიომიცინი, ეკმონოვოცილინი. ყველაზე კარგ შედეგს იძლევა პენიცილინი.

კომბინირებული მკურნალობის მეთოდიკა შემდეგში მდგომარეობს: შრატი შეჰყავთ მსხვილფეხა რქიან პირუტყვში, ცხენში – 100–200 მლ, წვრილ რქოსანში, ღორებში და ხბოებში – 50–75–100 მლ. უკეთესია ჰომოლოგიური იმუნური შრატის გამოყენება. ჰეტეროგენული შრატის გამოყენებისას, ანაფილაქსიური რეაქციის თავიდან აცილების მიზნით წინასწარ შეჰყავთ 0,5–1 მლ შრატი, ხოლო 20–30 წთ-ის შემდეგ მთლიანი დოზა.

იმავედროულად შეჰყავთ კუნთში ანტიბიოტიკი. მნიშვნელოვანია ანტიბიოტიკის ეფექტური დოზის შერჩევა. პენიცილინისთვის ეს დოზა არის 500 ათ. მ.ე. 100 კგ ც.წ. პენიცილინი ამ დოზით შეჰყავთ 4–6 სთ. შუალედით 4–6-ჯერ დღე-ღამის განმავლობაში. ამ მეთოდით მკურნალობის დროს 10–12 სთ-ის შემდეგ ავადმყოფ ცხოველებს აღენიშნებათ სხეულის ტემპერატურის დაწევა და მდგომარეობის გაუმჯობესება.

თუ ტემპერატურის დაწევა არ მოხდა, შრატი შეჰყავთ განმეორებით იგივე დოზებით. ამ დროს უნდა მოხდეს ვენური და

კანქვეშა შეყვანის შეთანხმება, აგრეთვე აგრძელებენ პენიცილინის მიცემას 8 სთ-ის ინტერვალით.

ამ მეთოდმა კარგი შედეგი მოგვცა. გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ჯილეხის დროს ყველაზე კარგ შედეგს იძლევა ჯილეხის საწინააღმდეგო გამა-გლობულინის ან შრატის შეთანხმებული გამოყენება ანტიბიოტიკებთან ერთად.

ავადმყოფი ცხოველების მკურნალობა ხდება სრულ იზოლაციაში, კარგი მოვლა-შენახვის პირობებში და დიეტური კვების დროს. საკვებიდან ამოღებული უნდა იქნას მაგარი საკვები, რათა თავიდან იქნას აცილებული საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის ღორწოვანი გარსების ტრავმები.

14. სტი ვაქცინის დამზადების პრინციპები

დღეისათვის ჯილქის პროფილაქტიკა ვაქცინების გამოყენებით მეცნიერთა და პრაქტიკოს ვეტექიმთა ყურადღების ცენტრშია. პასტერის მოღვაწეობიდან დაწყებული დამუშავებული და პრაქტიკაში დანერგილია ვაქცინების მთელი სერია. 1940 წლიდან მედიცინისა და ვეტერინარიაში წარმატებით გამოიყენება „სტი“ ვაქცინა. 80-იანი წლებიდან „სტი“ ვაქცინის პარალელურად მეცხოველეობაში გამოიყენებოდა 55 შტამიდან დამზადებული ვაქცინა.

„სტი“ ვაქცინა მზადდება თხიერი და მშრალი ფორმით. თხიერი ვაქცინა „სტი“ წარმოადგენს ჯილქის მიკრობების შენაწონს 30%-იან გლიცერინის ხსნარში, ვაქცინა ვარგისია დამზადებიდან 2 წლის განმავლობაში შენახვის პირობების დაცვით ($5-15^{\circ}\text{C}$). აცრილ ცხოველებში იმუნიტეტი გამომუშავდება ვაქცინაციიდან 10 დღის შემდეგ და გრძელდება 12 თვის განმავლობაში.

მშრალი ვაქცინა „სტი“ წარმოადგენს ამორფულ მორუხო ფერის მასას, რომელიც კარგად იხსნება წყალში.

ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით შეიძლება დავასკვნათ, რომ „სტი“ ვაქცინით იმუნიზაციის ჩატარების შემთხვევაში შესაძლებელია თავიდან ავიცილოთ ეპიდემია.

ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე ჯილქის საწინააღმდეგო გამაგლობულის, რომელიც მზადდებოდა თბილისის ვაქცინებისა და შრატების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ.

„სტი“ ვაქცინის დასამზადებლად მოწოდებულია კონტროლის კრიტერიუმები, რომელიც დამტკიცებულია ყოფილი სსრკ-ის ბიოპრეპარატების სტანდარტიზაციის და კონტროლის ინსტიტუტის მიერ.

ცოცხალი ვაქცინის დასამზადებლად იყენებენ ჯილეხის ბაცილის შტამებს, რომლებიც არ წარმოიქმნიან კაფსულას ცხოველის ორგანიზმში და სპეციფიკურ საკვებ არეებზე.

ახალი სავაქცინე შტამების გამოკვლევისას ისინი უნდა შევადაროთ ეტალონურ შტამს სტი-1.

გამოსაცდელი შტამი ხზბ ან ხოტინგერის ბულიონზე (pH – 7,2–7,3) 24-საათიანი ინკუბაციისას 33–35°C ტემპერატურაზე უნდა გვაძლევდეს ტიპურ ზრდას, რომელიც დამახასიათებელია ჯილეხის აღმძვრელი-სათვის (ბამბისებური ნალექი). გრამის წესით შეღებილ ნაცხებში უნდა იყოს ტიპური სურათი. გრამდადებითი ჩხირისა 3–10 მკმ სიგრძის და ჯაჭვური გადაბმით. ბაცილა არ უნდა იყოს მოძრავი.

პეტრის ფინჯანში ხოტინგერის აგარზე დათესვისას (pH – 7,2–7,3) 24-საათიანი ინკუბაციისას 33–35°C-ზე უნდა აღინიშნებოდეს ლომის ფაფარისებური ზრდა, რომელიც დამახასიათებელია R ფორმისათვის. შესაძლებელია მცირე რაოდენობით RO, არ უნდა იყოს S ფორმის კოლონიები.

ხოტინგერის სისხლიან (5%) აგარზე დათესვისას არ უნდა წარმოქმნიდეს ჰემოლიზს.

პენიცილინზე 3–6 საათის ინკუბაციისას (37°C) ფაზო-კონტრასტული მიკროსკოპირებისას უნდა აღინიშნოს „ყელსაბამის“ რეაქცია.

ნაცხებში, რომელიც დამზადებულია 6-დღიანი ინკუბაციის შედეგად მიღებული ნაზარდიდან, არ უნდა აღინიშნებოდეს 80%-ზე ნაკლები სპორა. სპორების კონცენტრაციას საზღვრავენ სათვლელი კამერით. შენაწონი სპორების 1 მლ ათავსებენ გორიაევის კამერაში. 1 მლ-ში სპორების რაოდენობას (N) საზღვრავენ ფორმულით:

$$N=250.000 \cdot n \cdot p \quad \text{სადაც}$$

n – სპორების საშუალო რაოდენობა 1 დიდ კვადრატში,

p – განზავების ხარისხი.

ცოცხალი სპორების რაოდენობას ადგენენ შემდეგნაირად: აგარის თხელ ფენაზე, რომელსაც დამატებული აქვს ამინური აზოტი (200–250 მგ%), შეაქვთ გამოსაკვლელი შენაწონის წვეთი, რომელიც განზავებულია 0,9%-იანი NaCl-ით, 50–100 მლნ სპორა 1 მლ კონცენტრაციით. მოსხმის მეთოდით ანაწილებენ მთელ ზედაპირზე ათავსებენ 2,5 საათის განმავლობაში თერმოსტატში 33–35°C. მიკროკულტურას ათვალიერებენ ფაზო-კონტრასტულ მიკროსკოპში იმერსიული სისტემით, ითვლიან ჩხირებს და სპორებს. საერთო რაოდენობა არ უნდა იყოს 500-ზე ნაკლები. ცოცხალი სპორა უნდა იყოს არანაკლებ 90%-ისა.

პეტრის ფინჯნებზე შეფერის ნიადაგზე 48 საათიანი ნაზარდის მიკროსკოპირებისას უნდა აღინიშნებოდეს R ფორმის კოლონიები. კოლონიებიდან დამზადებულ პრეპარატში კი უნდა აღინიშნებოდეს მხოლოდ ბაცილები, რომლებიც უკაფსულოა.

ნარჩენ ვირულენტობას საზღვრავენ თეთრ თაგვებზე. კანქვეშ ინექციით კულტურა შეჰყავთ 10–20 გ თაგვებისათვის დოზით 10 მლ სპორა 0,5 მლ. თეთრი თაგვების 80% შესაძლოა მოკვდეს 2–7 დღის განმავლობაში. ინექციის ადგილზე წარმოშობილი შეშუპება ჰემორაგიული ხასიათისაა. ეს ადასტურებს ნარჩენ ვირულენტობას, რაც მისი იმუნოგენობის დამამტკიცებელია. დაცემულ თაგვებს კვთავენ და ახდენენ შინაგანი ორგანოებიდან დათესვას. სეპტიცემია არ უნდა აღემატებოდეს 30%. ნაცხებში უნდა აღინიშნებოდეს მხოლოდ უკაფსულო ფორმები.

უვნებლობაზე შემოწმებას ახდენენ:

- 1) *ზღვის გოჭებზე*. ვაქცინა შეჰყავთ კანქვეშ. ცდისთვის იყვანენ არანაკლებ 33 ზღვის გოჭს 300–400 გ ცოცხალი წონით. კულტურა

შეჰყავთ ბარძაყის მიდამოში 1 მლ რაოდენობით 50 მლ სპორის შემცველობით. 3–3 ცხოველს კლავენ 6 საათის, 1, 3, 8, 15 და 30 დღეს ვაქცინაციის შემდეგ ბაქტერიოლოგიური და პათოლოგიურ-ანატომიური გამოკვლევებისათვის. აგრეთვე პირველად ვაქცინაციას უტარებენ რეფერენტ ვაქცინა „სტი“-ით 40 ზღვის გოჭს (საკონტროლო).

- 2) *ბოცვრებზე*. ცდისთვის იყენებენ 18 ბოცვერს 2–2,5 კგ წონით (შინშილას ჯიში). გამოსაკვლევი კულტურა შეჰყავთ დოზით 250 მლნ სპორა 1 მლ კანქვეშ, თეძოს მიდამოში. 10 ბოცვერს ტოვებენ კლინიკური დაკვირვებისათვის და იმუნიტეტის დასადგენად. 2–2 ბოცვერს კლავენ ვაქცინაციიდან 1, 3, 8 და 15 დღეს ბაქტერიოლოგიური და პათ.ანატომიური გამოკვლევებისათვის. 18 ბოცვერს ცრიან რეფერენტ-ვაქცინით „სტი“ დოზით 250 მლნ სპორა.
- 3) უვნებლობას ამოწმებენ ცხვრებზე. ცდისთვის იყენებენ არაიმუნიზირებულ 10 ცხვარს 1–1,5 წლის ასაკის, დამატებით 10 ცხვარს ცრიან რეფერენტ-ვაქცინით „სტი“, ასნებოვნებენ თეძოს მიდამოში კანქვეშ დოზით 1 მლნ სპორა. კლინიკური გამოკვლევებით აცრიდან პირველ დღეებში აღინიშნება ტემპერატურის მომატება. უვნებლობაზე შესამოწმებლად იყენებენ 2 თხას – თეძოს მიდამოში კანქვეშ 1 მლ-ის რაოდენობით (10–12 მლნ სპორა). 2-ს ცრიან "სტი" რეფერენტ-ვაქცინით.

შენიშვნა: არ უნდა აღინიშნებოდეს კლინიკური გამოვლინებები, რაც დამახასიათებელი დაავადებისათვის.

ვაქცინის იმუნოგენობას საზღვრავენ ზღვის გოჭებზე, ცხვრებსა და თხებზე. ცდისთვის იყენებენ 12–15 სულ ზღვის გოჭს (350–400 გ). ასნებოვნებენ 1 მლ 50 მლნ სპორა/მლ დოზით და ამავე რაოდენობით (12–15 სული) ზღვის გოჭს ცრიან რეფერენტ ვაქცინით.

პოსტვაქცინალურ პერიოდში შესაძლებელია ცხოველების სიკვდილი, ამიტომ ცდისათვის იყენებენ 10 გადარჩენილ ზღვის გოჭს. 21 დღის შემდეგ ასნებოვნებენ 71/12 მეორე ცენკოვსკის ვაქცინით კანქვეშ 1 მლნ სპორა/მლ, რაც შეესაბამება 200LD₅₀. აკვირდებიან 10 დღის განმავლობაში.

სისხლს უღებენ გულიდან და თესენ ხოტინგერის აგარზე.

გადარჩენილი ცხოველების რაოდენობა არ უნდა იყოს რეფერენს ვაქცინით აცრილი ჯგუფის ცხოველებიდან გადარჩენილზე ნაკლები.

საზღვრავენ „იმუნიტეტის ინდექს“.

ამისათვის 30 ზღვის გოჭს ასნებოვნებენ კანქვეშ 1 მლ დოზით (1 მლნ. სპორა). ამდენივეს – რეფერენს ვაქცინით.

21-ე დღეს – ცენკოვსკით (71/12), შემდეგი დოზებით: 100 მლნ., 10 მლნ., 1 მლნ, 100 ათასი და 10 ათასი – 5-5 ცხოველს შესაბამისად თითო დოზით.

ასეთივე დოზებით ცრიან საკონტროლო ცხოველებს. შემდეგ აკვირდებიან 10 დღე. საზღვრავენ LD₅₀ დასნებოვნებულთათვის და საკონტროლო ჯგუფისათვის. დასნებოვნებულ და საკონტროლო ჯგუფების LD₅₀ შეფარდება წარმოადგენს „იმუნიტეტის ინდექს“, რომელიც გვიჩვენებს რამდენად უფრო შეუვალია ვაქცინირებული ცხოველი დაავადების მიმართ, ვიდრე საკონტროლო ცხოველი. „იმუნიტეტის ინდექსი“ არ უნდა იყოს 500-ზე ნაკლები.

ბოცვრების იმუნოგენობის დასადგენად ცრიან „შინშილას“ ჯიშის 10 სულს, პარალელურად 10-ს ცრიან რეფერენს-ვაქცინით. 3 კვირის შემდეგ ბოცვრებს ხელოვნურად ასნებოვნებენ 10LD-თი. შედეგს ნახულობენ 10 დღის შემდეგ. ანგარიშობენ LD₅₀. იგი დაახლოებით უნდა იყოს 1 მლნ. სპორა.

ცხვარზე იმუნოგენობის დასადგენად იყენებენ არაიმუნიზირებულ 1–1,5 წლის ასაკის 10 სულს, რომლებსაც ასნებოვნებენ კანქვეშ 10–12 მლნ. სპორით.

20–30 დღის შემდეგ საცდელ და 3 საკონტროლო არაიმუნიზირებულ ცხვარს ასნებოვნებენ კანქვეშ მაღალვირულენტური სპოროვანი კულტურით 10LD-ით. აკვირდებიან 10 დღე. საკონტროლო ჯგუფის ცხოველები უნდა მოკვდნენ ჯილეხით. ვაქცინირებულებს აღენიშნებათ ტემპერატურის მომატება 24 საათის განმავლობაში.

ჯილეხის საწინააღმდეგო ვაქცინის ექსპერიმენტული სერიის გამოცდა

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ პარამეტრებზე გამოკვლეული შტამი ექვემდებარება შემდგომ საწარმოო გამოცდას სტაბილურობაზე.

სავაქცინე შტამი არ უნდა ცვლიდეს კულტურალურ-მორფოლოგიურ, ბიოქიმიურ და იმუნოგენურ თვისებებს; უნდა აკმაყოფილებდეს შტამისათვის წაყენებულ ყველა მოთხოვნას.

პირველი სამი სერიის გამოცდა უნდა წარმოებდეს ტექნიკური დოკუმენტაციის სათანადო გაფორმებით, რაც ადასტურებს მის ხარისხს, შენახვისა და დამზადების პირობებს.

შტამი, რომელიც გაივლის ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ ტესტებზე შემოწმებას, გააჩნია სათანადო დასკვნები და აქვს შესაბამისი ტექნიკური დოკუმენტაცია, შესაძლებელია ჩაიშვას სერიულ წარმოებაში.

1.5. პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია (პპრ) და ინფექციურ დაავადებათა ექსპრესდიაგნოსტიკა

პპრ-ის მიზანს წარმოადგენს ინფექციურ დაავადებაზე დიაგნოზის დასმა დროის მცირე მონაკვეთში. მისმა მაღალმა მგრძნობელობამ, სპეციფიკურობამ და სისწრაფემ განაპირობა პპრ-ის ფართო მასშტაბით გამოყენება.

პპრ-ის საფუძველს წარმოადგენს სპეციფიკურ ინგრედიენტებს შორის (ანტიგენი+ანტისხეული) მიმდინარე ურთიერთქმედება. ერთ-ერთი კომპონენტი (ანტიგენი ან ანტისხეული) ცნობილი უნდა იყოს. მათი ჰომოლოგიურობის შემთხვევაში მატულობს შეწყებულ ერიტროციტების ხვედრითი წონა და ნალექის ფორმით ხდება მისი გამოყოფა.

რეაქციისათვის საჭიროა აგრეთვე სტანდარტული ერიტროციტული დიაგნოსტიკუმი, რისთვისაც გამოიყენება სენსიბილიზაცია (ამისთვის გამოიყენება სენსიტინი) (Каральник Б.В., 1976).

პპრ-ის მგრძნობელობა დამყარებულია ერიტროციტების სახეობაზე, სპეციფიკურობაზე კი გავლენას ახდენს გამოსაკვლევი სისხლის შრატში ერიტროციტების კომპლემენტური ანტისხეულების არსებობა.

პპრ-ის სპეციფიკურობას მნიშვნელოვნად უზრუნველყოფს ერიტროციტების ბუნება და დამუშავების პირობები (Р.И. Авророва с соавт., 1966).

საწყის ეტაპზე დიაგნოსტიკუმების დასამზადებლად გამოიყენებოდა ნატივური-არასენსიბილიზირებული ერიტროციტები (Р.Х. Яфаев, С.А. Чегалов, 1961). ამჟამად ეს მეთოდი იშვიათად გამოიყენება. დღეისათვის იყენებენ სტაბილური ერიტროციტების ბაზაზე დამზადებულ დიაგნოსტიკუმებს (М.И. Леви, Н.И. Басова, 1962; М.И. Леви, 1982; S. Coster, 1982; А.Б. Деймер, 1985; И.А. Георгадзе с соавт., 1988).

ამჟამად შემოთავაზებულია ერითროციტების ფორმალიზაციის 30-ზე მეტი ვარიანტი (В.А. Шамардин, 1981). ერითროციტების სტაბილურობისათვის ფორმალდეჰიდის ორტიმალური კონცენტრაცია 0,5–9%-ია.

პპრ-ში მრავალი წელია გამოიყენება ფორმალიზირებული ერითროციტები (Каральник Б.В., 1976). მათ სტაბილურობას მნიშვნელოვნად ამაღლებს გამოშრობა.

ერითროციტული დიაგნოსტიკუმების დასამზადებლად გარკვეული მნიშვნელობა ენიჭება ტანინით არასპეციფიკურ სენსიბილიზაციას.

ერითროციტული დიაგნოსტიკუმების დამზადების დამამთავრებელ ეტაპს წარმოადგენს ტანიზირებული ერითროციტების „დატვირთვა“ მიკროორგანიზმთა ანტიგენით, მათ შორის ანტიგენითაც (Т.А. Фоменко с соавт., 1978), აგრეთვე ანატოქსინით ან იმუნოგლობულინით.

სენსიბილიზაციისათვის აუცილებელია შემდეგი პირობების დაცვა: ინკუბაცია 37°C -ზე, ექსპოზიცია 30 წუთი, ერითროციტების 2,5%-იანი შენაწონი, ანტიგენის ან იმუნოგლობულინის სათანადო კონცენტრაცია და $\text{pH} - 6,4$ (В.А. Шамардин, Б.В. Каральник, 1980).

პპრ ვეტერინარიაში და მედიცინაში წარმატებით გამოიყენება მთელი რიგი დაავადებების სადიაგნოსტიკოდ, როგორიცაა: დიზინტერია, სალმონელოზი, ეშერიხიოზი, ბრუცელოზი, ყივანახველა, ტულარემია, დიფტერიტი და გაშეშება, სეფსისი, რიკეტსიოზი, სოკოვანი დაავადებები, სტაფილოკოკური ინფექციები, ტუბერკულოზი.

პპრ ვეტერინარიასა და მედიცინაში წარმატებით გამოიყენება ჯილეხის და სხვა ინფექციური დაავადებების სადიაგნოსტიკოდ. ანტისხეულოერი ერითროციტული დიაგნოსტიკუმების ეფექტურობა 32-ჯერ აღემატება დიაგნოსტიკის არსებული მეთოდების მაჩვენებლებს. აღმოჩენილი სპორების მინიმალური რაოდენობა $6 \cdot 10^3/\text{მლ}$ -ია, ხოლო ვეგეტატური ფორმების $1,2 \cdot 10^4/\text{მლ}$ (М.М. Натидзе с соавт, 1986; С.А. Ригвава с соавт, 1988, С.А. Ригвава, 1999).

წარმატებით არის გამოცდილი ჯილეხის ანტიგენური ერიოთროციტული დიაგნოსტიკური „სტი“, „იხტიმანი“ და „55“ ვაქცინებით იმუნიზირებულ ცხოველებში იმუნიტეტის შესაფასებლად (И.А. Георгадзе с соавт., 1971, 1972; მ. ნათიძე თანაავტ., 2000; ს. რიგვავა თანაავტ., 2000).

პპს-ის გამოყენების სფერო შეუზღუდავია, რაც განაპირობებს მის უპირატესობას.

თავი II. საკუთარი გამოკვლევები

2.1. გამოკვლევის მასალა და მეთოდика

სამუშაო შესრულდა საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო უნივერსიტეტის მიკრობიოლოგია-ვირუსოლოგიის კათედრაზე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გ. ელიავას სახელობის ბაქტერიოფაგიის მიკრობიოლოგიისა და ვირუსოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის იმუნოლოგიის განყოფილებაში.

ექსპერიმენტი ჩატარდა საქართველოს გარდაბნის რაიონის თელეთის მეცხოველეობის კომპლექსის მოზარდეულის ფერმაში 1995–2001 წლებში.

შესწავლის ობიექტს წარმოადგენდა: ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული ახალი საკვები არე, „სტი“ სავაქცინე შტამის კულტივირება და მისი მორფოლოგიური, კულტურალური, ბიოქიმიური და დაცვითი თვისებების შესწავლა. ბიოცდისათვის გამოვიყენეთ ბოცვრები და ზღვის გოჭები.

ვაქცინაციას ვაწარმოებდით თელეთის მეცხოველეობის კომპლექსის მოზარდეულის ფერმაში. ვაქცინაციიდან მე-3, მე-9, მე-14, 21-ე და 30-ე დღეს ვახდენდით სისხლის აღებას, შრატის გამოყოფას და პრევენტული თვისებების დადგენას.

სისხლს ვიღებდით დილით, საკვების მიღებამდე, საუფლე ვენიდან. გამოკვლევისათვის გამოვიყენეთ სისხლის შრატი.

მიკრობთა კულტურები. ცდებში გამოვიყენეთ სავაქცინე „სტი“ და „55“, „სტი“ (რეფერენსი) შტამები.

ბაქტერიოფაგი – ჯილეხის საწინააღმდეგო სპეციფიკური (მონო-ვალენტური) „იშ“, γ და K ფაგები. აღნიშნული ფაგები გამოირჩევიან მოქმედების ფართო დიაპაზონით. მათი მეშვეობით ვახორციელებდით აღმკვრელის დიფერენცირებას სხვა მიკროორგანიზმებისაგან.

ანტიბიოტიკები: ჯილეხის საწინააღმდეგო შტამების ანტიბიოტიკო-მგრძნობელობის დასადგენად გამოვიყენეთ შემდეგი ანტიბიოტიკები: პენიცილინი, ამპიცილინი (პენიცილინის ჯგუფი), დოქსაციკლინი (ტეტრაციკლინის ჯგუფი), ერითრომიცინი (მაკროლიდების ჯგუფი), გენტამიცინი, სტრეპტომიცინი (მონოგლიკოზიდების ჯგუფი), ციპრო, ცეფამიზინი (ცეფალოსპორინების ჯგუფი), ლევომიცეტინი, კეფზოლი.

ცხოველები: ბიოლოგიურ ობიექტებად ცდებში გამოვიყენეთ:

- ა) თეთრი თაგვი – 74;
- ბ) 300–350 გ ცოცხალი მასის 48 ზღვის გოჭი;
- გ) „შინშილას“ ჯიშის 2,0–2,5 კგ ცოცხალი მასის 36 ბოცვერი;
- დ) ცხვარი – 30 სული;
- ე) სტეპის წითელი და შავ-ჭრელი ჯიშის 120 მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვი.

საკვები არეები:

- ა) ხოტინგერის ბულიონი – pH – 7,2–7,4;
- ბ) სიმინდის ექსტრაქტზე დამზადებული 2,7%-იანი აგარი;
- გ) ხოტინგერის აგარი (2,7%-იანი);
- დ) ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული ბულიონი;
- ე) ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული 2,7%-იანი აგარი;
- ვ) შეფერის ნიადაგი;
- ზ) 5%-იანი სისხლიანი აგარი;
- თ) ჰისის ნიადაგი 0,5% ნახშირწყლებით (გლუკოზა, მანოზა, გალაქტოზა, ფრუქტოზა, არაბინოზა, ლაქტოზა, მალტოზა, მანიტი, საქაროზა, რამნოზა).

სავაქცინო შტამებზე მუშაობა მოიცავდა პრეპარატების დამზადებას და მიკროსკოპირებას, საკვებ არეებზე მოშენებას და ზრდის თავისებურების შესწავლას, მოძრაობის და ჰემოლიზური თვისების

დადგენას, „ყელსაბამის“ რეაქციაზე გამოკვლევას, ანტიბიოტიკო და ფაგომგრძნობელობის შესწავლას.

ცხოველებზე მუშაობა ითვალისწინებდა სავაქცინე შტამების უვნებლობის შესწავლას ბოცვრებსა და ცხვარში, იმუნოგენობის დადგენას ზღვის გოჭებზე, მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვის და ცხვრების იმუნიზაციას და სისხლის შრატში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრის განსაზღვრას.

პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია ემსახურებოდა იმუნიზირებულ ბოცვრებში, ცხვარსა და მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვის შრატში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების დადგენას. რეაქციის ძირითადი კომპონენტის ერთროციტული ანტიგენური დიაგნოსტიკუმის დასამზადებლად ყოჩის ერთროციტებს ვამუშავებდით ფორმალინით და ტანინით. ასეთ ერთროციტებს ვუტარებდით სენსიბილიზაციას ჯილეხის სავაქცინე შტამების ლიზატით.

გამოკვლევებისთვის გამოვიყენეთ მიკრობიოლოგიური და იმუნოლოგიური კვლევის კლასიკური და თანამედროვე მეთოდები:

- ა) *მიკროსკოპული გამოკვლევა*. საკვებ არეებზე ნაზარდი კულტურებიდან გამზადებდით ნაცხებს, ვღებავდით გრამის წესით და ვიკვლევდით იმერსიული სისტემით მიკროსკოპში;
- ბ) *მოძრაობის დადგენას* ვახორციელებდით ჩაკიდული და გაჭყლეტილი წვეთის მეთოდით, 0,3% ხორცპეპტონიან აგარში ჩათესვით, 37°C-ზე თერმოსტატირებით და ინკუბაციიდან 18–20 საათის შემდეგ ზრდის თავისებურების შესწავლით;
- გ) *კულტურალური თვისებები*. საკვებ არეებზე ზრდის თავისებურებების დასადგენად ჯილეხის აღმძვრელის იზოლატებს ვთესავდით ხპბ, ხპა-ზე. საკვებ არეებზე ზრდის შესწავლის დროს ვითვალისწინებდით შეღვრევას, ნალექის წარმოქმნას, კოლონიების ფერს, ზომას, ფორმას და სტრუქტურას;

დ) *ბიოქიმიური თვისებების* დადგენა მოიცავდა ნახშირწყლების ფერმენტაციის, გოგირდწყალბადის, ამიაკის, ინდოლის, პლაზმოკოაგულაციის და ჰემოლიზური თვისებების დადგენას. ნახშირწყლების ჰიდროლიზს ვსაზღვრავდით ჰისის ნიადაგში ჩათესვით. თერმოსტატში 37°C 18–20 სთ-ის განმავლობაში კულტივირების შემდეგ მჟავასა და აირების წარმოქმნით.

გოგირდწყალბადის წარმოქმნის დასადგენად გამოვიყენეთ ძმარმჟავატყვიის 10%-იან ხსნარში დასველებული და გამშრალი ფილტრის ქაღალდის ($5-6\text{სმ}\times 0,5\text{სმ}$), ხოლო ინდოლის განსაზღვრისათვის მჟაუნმჟავას 12%-იანი ხსნარით გაუღენთილი ამავე ზომის ფილტრის ქაღალდის ზონრები. ინდოლის დასადგენად კულტურებს ვთესავდით სტროგოვის საკვებ არეში, ხოლო გოგირდწყალბადის დასადგენად ხპბ-ში. სინჯარის თავისუფალ კიდესა და საცობს შორის ვათავსებდით ზემოთ ხსენებულ ფილტრის ქაღალდის ზონრებს და ვახდენდით კულტურათა ინკუბაციას 37°C -ზე. გოგირდწყალბადის გამოყოფაზე ვმსჯელობდით ფილტრის ქაღალდის გაშავებით, ხოლო ინდოლისაზე ვარდისფერში შეღებვით.

იზოლატების მიერ *ამიაკის გამოყოფის* დასადგენად, სასაგნე მინაზე ვაწვეთებდით შესასწავლი 18–20 საათიანი ბულიონიანი კულტურის წვეთს, რომელშიც შეგვქონდა ერთი წვეთი ნესლერის რეაქტივი. სითხის ყვითელი შეფერვა ამიაკის არსებობის მაჩვენებელია.

ჰემოლიზური თვისებების დასადგენად ვახდენდით 18–20 საათიანი კულტურების ჩათესვას პეტრის ფინჯანში ჩამოსხმული აგარის ზედაპირზე. აგარს წინასწარ ვუმატებდით 5%-ის მოცულობით ყოჩის ერითროციტებს. თერმოსტატში 37°C ინკუბაციიდან 20–24 სთ შემდეგ კოლონიების გარშემო ერითროციტების დაშლა მიკრობის ჰემოლიზური თვისების მაჩვენებელია.

ანტიბიოტიკომგრძნობელობის განსაზღვრა. პეტრის ფინჯანში აგარის ზედაპირზე გათესილ კულტურებზე, ერთმანეთისაგან 2,0–2,5 სმ-ის დაშორებით ვათავსებდით ანტიბიოტიკების დისკებს. გაშრობის შემდეგ ფინჯნებს გადმობრუნებულ მდგომარეობაში ვათავსებდით 37°C-ზე. შედეგებს აღვრიცხავდით ინკუბაციიდან 18–20 საათის შემდეგ.

ფაგომგრძნობელობის დადგენა. ფაგომგრძნობელობას ვადგენდით ფისკას მოდიფიცირებული მეთოდით. ამ მიზნით პეტრის ფინჯანში აგარის ზედაპირზე ბაქტერიოლოგიური მარყუქით ვავლებდით 18–20 სთ-იანი ბულიონიანი კულტურის ზონრებს. ოთახის ტემპერატურაზე გაშრობის შემდეგ ზონრებზე წვრილწვერიანი პიპეტით ვაწვეთებდით ბაქტერიოფაგს. წვეთის გაშრობის შემდეგ ფინჯნები გადაგვქონდა თერმოსტატში 37°C-ზე. შედეგებს აღვრიცხავდით მე-2 დღეს, რა დროსაც ვითვალისწინებდით ლიზისის ხარისხს.

სპორების კონცენტრაციას „სტი“ ვაქცინაში ვსაზღვრავდით სათვლელი კამერის გამოყენებით, ფორმულით:

$$N=250.000 \cdot n \cdot p \quad \text{სადაც}$$

n – სპორების საშუალო რაოდენობა ერთ დიდ კვადრატში,

p – განზავების ხარისხი.

პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციას ვდგამდით კლასიკური მეთოდით. რეაქციაში დიაგნოსტიკულად გამოვიყენეთ ფორმალინიზირებული, ტანიზირებული და „სტი“ ვაქცინის ლიზატით დატვირთული ყოჩის ერთთროციტები.

მასალის სტატისტიკური დამუშავება. გამოკვლევათა შედეგები დავამუშავეთ სტატისტიკურად (ვ.ს. ბესმერტნი, მ.ნ. ტაჩოვი, 1961; კ.რ. ქორჩილავა, 1993). სტატისტიკურ დამუშავებას ვახდენდით საშუალო არითმეტიკულის სიდიდის (M) გამოთვლით.

კვადრატული ცდომილება:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum a^2}{n-1}}$$

სადაც $\sum a^2$ – არითმეტიკული სიდიდიდან გადახრის კვადრატია;
 n – ცდის რაოდენობა.

საშუალო არითმეტიკულის საშუალო შეცდომა:

$$M = \pm \frac{\sigma}{n}$$

არსებითი განსხვავების მაჩვენებელი:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{M_1^2 + M_2^2}}$$

(n_1+n_2) – სტიუდენტის ცხრილის ვითვლიდით განსხვავების
 სარწმუნოებას P . განსხვავება ითვლება სარწმუნოდ, როდესაც $P \leq 0.05$.

2.2. „სტი“ სავაქცინო შტამის კულტივირებისათვის ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული საკვები არის შემუშავება

პროფილაქტიკური აცრებისათვის ვაქცინის დამზადება საწარმოო მასშტაბით მოიცავს შესაბამისი შტამების კულტივირებას. ამ მიზნით გამოიყენება სხვადასხვა საკვები არეები. ამჟამად მიკრობიოლოგიური მრეწველობის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა იაფი საკვები არეების დამუშავება, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდნენ ძირითად მოთხოვნებს. ამასთან, პრეპარატის წარმოება საჭიროებს ბიოპრეპარატების დასამზადებლად მარტივ ტექნოლოგიებს და ეკონომიკური თვალსაზრისით ხელმისაწვდომ საკვებ არეებს.

ჯილეხის საწინააღმდეგო ვაქცინების დამზადების ტექნოლოგია დამყარებულია შტამების კულტივირებისათვის ხორცის წვენიდან და სიმინდის ექსტრაქტზე დამზადებული საკვები არეების (თხიერი და მყარი) გამოყენებაზე. „სტი“ ვაქცინის წარმოებისათვის ხორცის წვენზე დამზადებული საკვები არეები ძვირია, ხოლო უცხოური წარმოების სიმინდის ექსტრაქტის მოპოვება სიძნელესთან არის დაკავშირებული.

ჩვენს მიერ შემუშავებულია „სტი“ ვაქცინის კულტივირებისათვის ახალი ნიადაგი, რომელიც ხორბლის ექსტრაქტზე მზადდება. იგი შედარებით იაფი და ხელმისაწვდომია.

ხორბლის ნიადაგის დასამზადებლად ერთ კილოგრამ ხორბალს ვასხამდით ორ ლიტრ ორკანის წყალს, ვაჩერებდით ოთახის ტემპერატურაზე 18–20 საათს ან ვადუღებდით 10 წუთს, ვფილტრავდით, ვუმატებდით სხვადასხვა რაოდენობის პეპტონს და მარილებს: KH_2PO_4 , K_2HPO_4 , FeSO_4 , დექსტრინს და სხვა. მკვრივი საკვები არის დასამზადებლად ვუმატებდით 2,6% აგარ-აგარს, ვხარშავდით, ვსაზღვრავდით ამინურ აზოტს, ვადგენდით pH – 7,2–7,4, შეგვქონდა 250 მლ-ის მოცულობით მატრაცებში და ვასტერილებდით 1 ატმოსფეროზე 30 წუთის განმავლობაში. ცდების ჩატარების პროცესში შევიმუშავეთ

ხორბლის საკვები არის 5 ვარიანტი, რომლებიც განსხვავდებოდნენ ამინური აზოტის შემცველობით.

ჯილეხის სავაქცინე შტამი „სტი“-ს კულტივირებისათვის სპეციფიკური საკვები ნიადაგები დავამზადეთ შემდეგი რეცეპტით, 1 ლ-ზე გადანგარიშებით შესაბამისი მეთოდით:

ხორბლის ექსტრაქტი	– 10 მლ;
$\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	– 0,01 გ;
KH_2PO_4	– 1 გ;
K_2HPO_4	– 5 გ;
დექსტრინი	– 2 გ;
აგარ-აგარი	– 27 გ;
რძე	– 10 მლ;
წყალი	– 1 ლ.

ჩვენს მიერ დამზადებული ნიადაგის ვარიანტები განსხვავდებოდნენ პეპტონის სხვადასხვა შემცველობით:

- №1 ვარიანტი (პეპტონის გარეშე), მოხარშვა 1 სთ-ის განმავლობაში;
- №2 ვარიანტი 20 გ პეპტონით, მოხარშვა 1 სთ-ის განმავლობაში;
- №3 ვარიანტი (პეპტონის გარეშე), დაყოვნება 20 სთ-ის განმავლობაში 10–12°C ტემპერატურაზე, მოხარშვა 10 წუთი;
- №4 ვარიანტი 15 გ პეპტონის დამატებით, დაყოვნება 20 სთ-ის განმავლობაში 10–12°C ტემპერატურაზე და მოხარშვა 10 წთ;
- №5 ვარიანტი 20 გ პეპტონით, დაყოვნება 20 სთ-ის განმავლობაში 10–12°C ტემპერატურაზე და შემდგომ მოხარშვა 10 წთ;
- №6 ვარიანტი 25 გ პეპტონით, დაყოვნება 20 სთ-ის განმავლობაში 10–12°C ტემპერატურაზე და შემდგომ მოხარშვა 10 წთ.

ზემოთ აღნიშნული ნიადაგის ყველა ვარიანტი დავამზადეთ არსებული მეთოდის მიხედვით და წესების მკაცრი დაცვით: მოვახდინეთ სტერილიზაცია და შემოწმება სტერილობაზე. საკვებ არეებში ჩათუ-

სილი „სტი“ სავაქცინე შტამი გადაგვქონდა აღნიშნულ ნიადაგებში. აღინიშნა ტიპური ზრდა.

ხორბლის ნახარშზე დამზადებულ საკვებ არეზე ნაზარდი კოლონიების დიამეტრი ვარიანტების მიხედვით განსხვავებულია. ასე მაგალითად, №1 საკვებ არეზე ჩამოყალიბებული კოლონიების დიამეტრი 3 მმ-ია, №2 ნაზარდის – 4 მმ; №3-ზე – 5 მმ, №4-ზე – 3–5 მმ-მდე, ხოლო №6-ზე – 6–7 მმ. საკვები არეების №1, №2 და №3 ვარიანტების დადებითი მხარეა „სტი“ კულტურის გამოსხილი წყლით ჩამორეცხვის თვისება, რაც ვაქცინის დამზადების ერთ-ერთი ეტაპია. №4 და №5 ვარიანტებს ანალოგიური თვისება საშუალოდ აქვს გამოსატული №6 ვარიანტის საკვებ არედან კულტურის ჩამორეცხვა საკმაოდ ძნელია, რაც გამოუყენებელს ხდის ნიადაგს. ამრიგად, შემდგომ ცდებში გამოვიყენეთ ნიადაგის №1, №2 და №3 ვარიანტები.

სავაქცინე შტამების კულტივირებისათვის სტანდარტულ ნიადაგებზე გამოვიყენეთ სიმინდის ექსტრაქტზე დამზადებული საკვები არე. ჩატარებული ცდებიდან გამომდინარე, „სტი“, „სტი“ (რეფერენსი) და „55“ სავაქცინე შტამების ზრდა იდენტურია, ისინი თხიერ საკვებ არეებზე ინტენსიურად იზრდებიან, სინჯარის ძირზე წარმოქმნიან ბამბისებურ ნალექს, ბულიონი გამჭვირვალეა. სავაქცინე შტამები უძრავია. მკვრივ საკვებ არეებზე იძლევიან R და RO ფორმის კოლონიებს.

ჯილეხის სავაქცინე შტამების ერთ-ერთი ძირითადი ნიშან-თვისებაა სპორების რაოდენობის მაჩვენებელი, რომელიც განვსაზღვრეთ გორიაევის სათვლელი ბადით, პარალელურად მიკროკულტურის მეთოდით შევისწავლეთ ცოცხალი სპორების რაოდენობა. გამოკვლევებით დავადგინეთ, რომ „სტი“ სავაქცინე შტამისთვის სპორების გამოსავალი ხორბლის ნიადაგზე კულტივირებისას 94%-ია, რაც 1–2%-ით მაღალია, სტანდარტულ ნიადაგებთან შედარებით (ცხრილი №1).

ჯილეხის სავაქცინე შტამების სპორების რაოდენობა პროცენტებში

№	სავაქცინე შტამები	საკვები არეები და სპორების რაოდენობა, %		
		ხორბლის ნიადაგი (2,6% აგარი)	სიმინდის ნიადაგი (2,6% აგარი)	ხოტინგერი აგარი (2,6% აგარი)
1.	სტი	94	94	93
2.	55	92	91	92
3.	სტი (რეფერენსი)	94	94	93

აღნიშნულ საკვებ არეებში ჩათესილი და 37°C-ზე ინკუბირებული „სტი“ სავაქცინე შტამის ზრდა ტიპურია.

ყველა ზემოთ აღნიშნულ ვარიანტზე ზრდა შევისწავლეთ მიკროსკოპში. მცირე გადიდებით აღინიშნება კულტურის ტიპური ზრდა (ხორკლიანი ზედაპირი, დაკბილული კიდეები).

2.2.1. ხორბლის საკვები არის ქიმიური შემადგენლობის შესწავლა

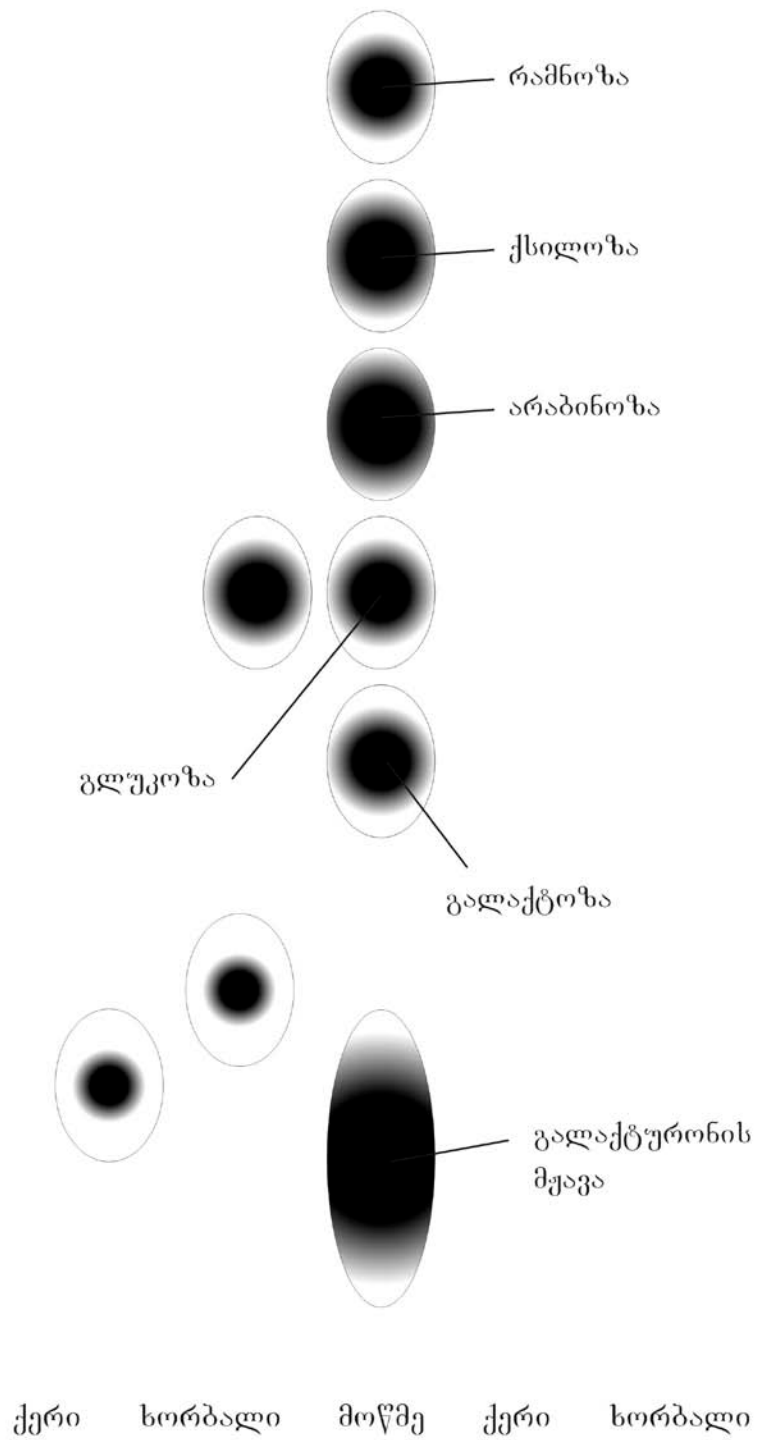
ხორბლის ნახარშსა და ქერის ექსტრაქტზე დამზადებული საკვები არეების ქიმიურმა ანალიზმა გამოააშკარავა მათ შორის გარკვეული განსხვავება, კერძოდ, ლიპიდების შემცველობა, რომელიც ხორბლის ექსტრაქტში – 0,032% შეადგინა, ხოლო ქერიდან დამზადებულ ნიადაგში – 0,016%.

ლიპიდების შემადგენლობა ორივე ნიმუშში ერთნაირი იყო. ისინი შეიცავდნენ შემდეგ ძირითად კლასებს: სტერინები, თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავები, ტრიაცელგლიცერიდები, ნახშირწყალბადები.

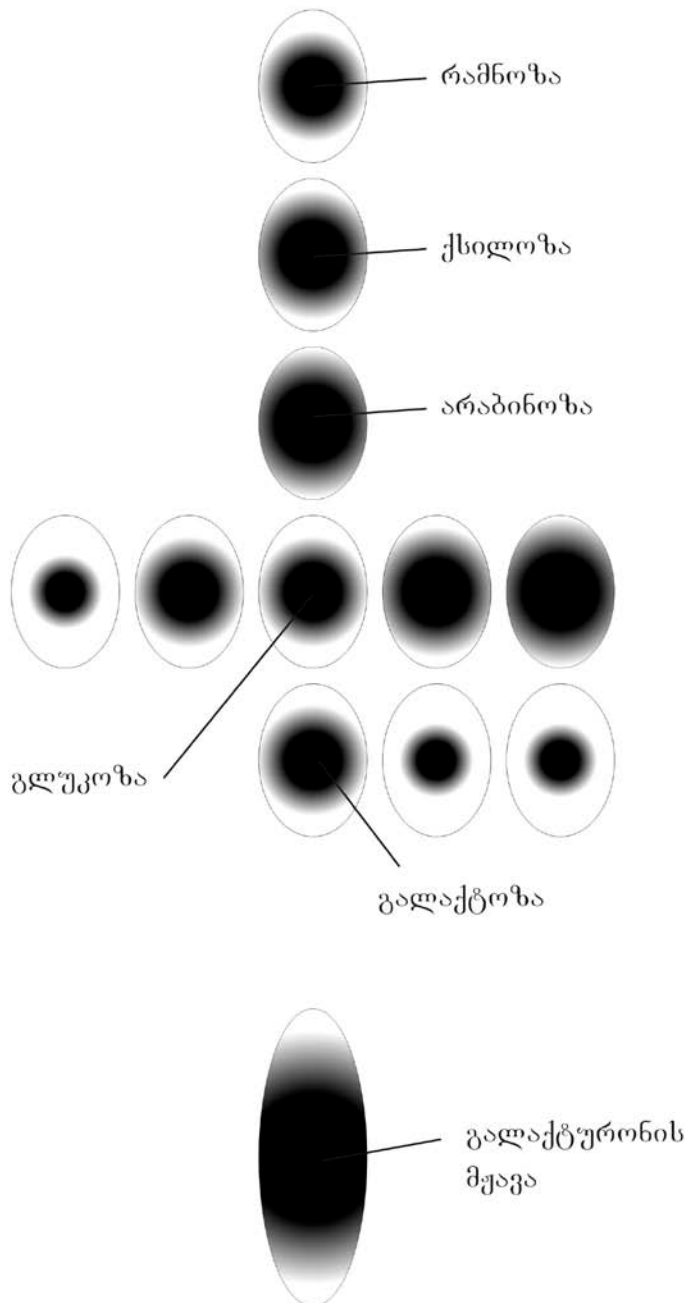
ქერის ექსტრაქტში ჰიდროლიზამდე მონოსაქარიდები მცირე რაოდენობითაა. რეგისტრირებული მონოსაქარიდებიდან ქრომატოგრაფიული მეთოდით აღმოჩენილია გალაქტოზა, გლუკოზა, არაბინოზა, გალაქტურონის მჟავა, ხოლო *ჰიდროლიზის შემდეგ* – გალაქტოზა, გლუკოზა დიდი რაოდენობით. *პოლისაქარიდებიდან* – სახამებელი, მცირე რაოდენობით არაბინოგალაქტანი.

ხორბლის ექსტრაქტში ჰიდროლიზამდე მონოსაქარიდები მცირე რაოდენობითაა, რეგისტრირებული მონოსაქარიდებიდან ქრომატოგრაფიული მეთოდით აღმოჩენილია გალაქტოზა, არაბინოზა, გალაქტურონის მჟავა, შედარებით დიდი რაოდენობით – გლუკოზა. *ჰიდროლიზის შემდეგ მონოსაქარიდებიდან* აღმოჩენილია მცირე რაოდენობით გალაქტოზა, არაბინოზა, გალაქტურონის მჟავა. *პოლისაქარიდებიდან* – სახამებელი, არაბინოგალაქტანი.

ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული
ნიადაგის ქიმიური შემადგენლობა
ჰიდროლიზამდე



ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული
ნიადაგის ქიმიური შემადგენლობა
ჰიდროლიზის შემდეგ



ქერი ხორბალი მოწმე ქერი ხორბალი

2.3. ხორბლის საკვებ არეზე კულტივირებული „სტი“ სავაქცინე შტამის ნიშან-თვისებების შესწავლა

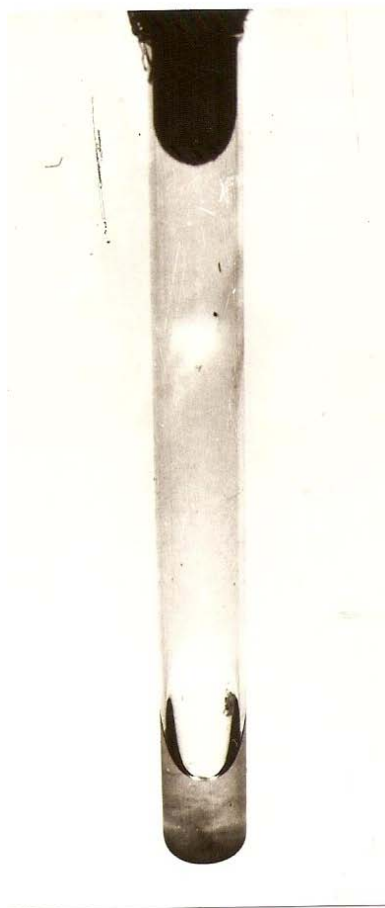
ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული „სტი“ ვაქცინის მახასიათებლები მოიცავდა მორფოლოგიურ-კულტურალური, ბიოქიმიური, იმუნოლოგიური და ბიოლოგიური თვისებების შესწავლას. სპორულაციის ვადების შესამცირებლად და კულტივირებისათვის ოპტიმალური ვადების დასადგენად კულტივირებას ვაწარმოებდით $33-34^{\circ}\text{C}$, 48–72–96–120 საათის განმავლობაში. ცდებმა გვიჩვენა, რომ სპორების გამომუშავების პროცენტი მაქსიმუმს (85–92%) 72–96 სთ აღწევს.

„სტი“ სავაქცინე შტამის შემოწმება ითვალისწინებდა პრეპარატების მიკროსკოპულ გამოკვლევას, ზრდის თავისებურების შესწავლას, „ყელსაბამის“ რეაქციის დადგენას, სპორების წარმოქმნის ვადების განსაზღვრას, ბიოქიმიურ აქტივობას (საქაროლიტური და პროტეოლიტური თვისებები), უვნებლობას (ბიოცდა ბოცვრებში) და პრევენტულ თვისებებს.

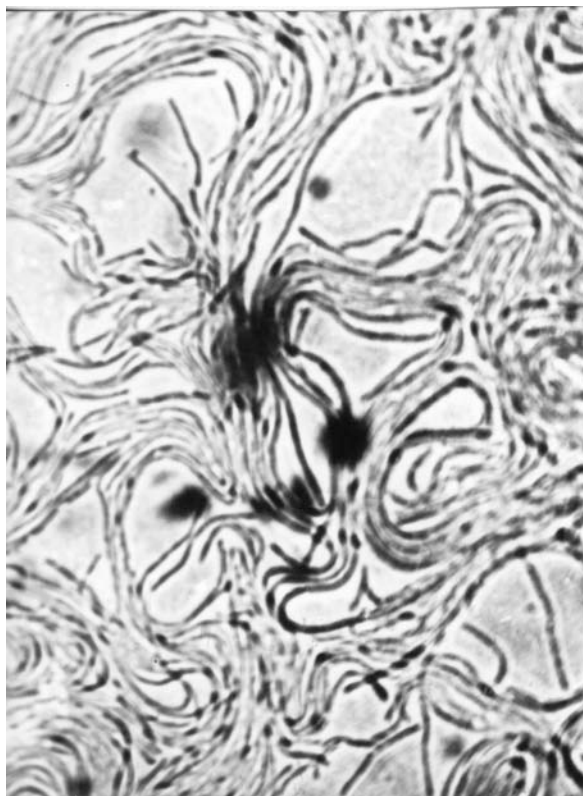
მორფოლოგიური და ტინქტორიალური თვისებები. ხორბლის საკვებ არეზე კულტივირებული ჯილეხის საწინააღმდეგო „სტი“ სავაქცინე შტამის მორფოლოგიური თვისებების შესასწავლად აღნიშნულ შტამს ვთესავდით ხოტინგერის ბულიონსა და აგარში და ჩვენს მიერ ხორბლიდან დამზადებულ საკვებ არეებში ნათესებს ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C ტემპერატურაზე.

18–20 საათის შემდეგ აღვრიცხავდით შედეგებს. ბულიონზე და აგარზე ნაზარდი კულტურიდან დამზადებული ნაცხებს ვღებავდით გრამის წესით და ვახდენდით მიკროსკოპულ შესწავლას.

სტანდარტულ, ასევე ჩვენს მიერ შემუშავებულ საკვებ არეებზე აღინიშნებოდა კულტურების ტიპური ზრდა (ფოტო №1 და 2).



ფოტო 1. კულტურის ზრდა ხორც-პეპტონიან აგარზე



ფოტო 2. კულტურის ზრდა ხორც-პეპტონიან აგარზე

პრეპარატში დავადგინეთ გრამდადებითად შეღებილი 4–6 მკმ სიგრძის, 1–2 მიკრონი სიგანის უძრავი ჩხირები. აგარზე ნაზარდი კულტურიდან დამზადებულ პრეპარატებში მიკრობი ლაგდება გრძელი ძეწკვების სახით.

კულტურის მოძრაობის შესწავლას ვახდენდით ჩაკიდული და გატყეპილი წვეთის მეთოდით. ცდებით დავადგინეთ, რომ მიკრობი უძრავია.

ბულიონში კულტურა იზრდებოდა სინჯარის ძირზე ბამბისებური ნალექის წარმოშობით. ბულიონი გამჭვირვალე იყო. აგარზე მიკრობი იძლევა R-ფორმის კოლონიებს, რომელიც მოგვაგონებს ღომის ფაფარს (ფოტო №3, 4).

მიკრობი არ გამოიმუშავებს კაფსულას, რაც მიუთითებს მის ავირულენტობას (ცხრილი №2).

ცხრილი 2

„სტი“ სავაქცინე შტამის მორფოლოგიური მახასიათებლები

№	დასახელება	გრამის წესით შეღებვა	სპორის გამომუშავება	კაფსულის წარმოქმნა	კოლონიის ფორმა	მოძრაობა
1.	„სტი“	გრამდადებითი	+	–	R	+
2.	„55“	გრამდადებითი	+	–	R	+
3.	„სტი“ (რეფერენსი)	გრამდადებითი	+	–	R	+



ფოტო 3. კულტურის ზრდა ხორბლის ნიადაგზე



ფოტო 4. კულტურის კოლონიები ხორბლის აგარზე

კულტურალურ-ბიოქიმიური თვისებები. სავაქცინე შტამი „სტი“-ს კულტურალურ-ბიოქიმიური თვისებების დასადგენად ვახდენდით:

- 1) პროტეოლიტური თვისებების განსაზღვრას H_2S -ის წარმოქმნის დასადგენად ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებულ „სტი“ შტამის და ხოტინგერის ნიადაგში ჩათესილ კულტურებში, სინჯარის საცობსა და ნიადაგს შორის გათავსებული ინდიკატორს (10%-იანი ძმარმჟავა ტყვიით გაუღენთილი ფილტრის ქაღალდი) ვდგამდით თერმოსტატში $37^{\circ}C$ -ზე. შედეგები აღვრიცხეთ 24–72 სთ-ის შემდეგ, რეაქცია დადებითი იყო *E.coli*-ის კულტურაზე (საკონტროლო), ხოლო „სტი“ რეაქცია უარყოფითი. ინდოლის წარმოქმნის დასადგენად კულტურებს ვთესავდით სტროგოვის საკვებ არეში, სინჯარის საცობსა და ნიადაგს შორის გათავსებული ინდიკატორს (მჟაუნმჟავას 12%-იანი ხსნარით გაუღენთილი ფილტრის ქაღალდი) ვდგამდით თერმოსტატში $37^{\circ}C$ -ზე. შედეგს აღვრიცხავდით 72 სთ-ის შემდეგ. სინჯარებში საკვები არის ფერი დარჩა უცვლელი, ე.ი. ინდოლი არ წარმოიქმნა.

ამიაკის გამოყოფის დასადგენად ვახდენდით „სტი“ და „55“ შტამების შედარებას, ვიყენებდით კლასიკურ მეთოდს: სასაგნე მინაზე ვაწვეთებდით 1) ხორბლის ექსტრაქტზე ბულიონში ნაზარდ 18–20-საათიან კულტურა „სტი“-ს და ვამატებდით ნესლერის რეაქტივს.

- 2) ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული აგარიდან აღებულ კულტურას ვაწვეთებდით ნესლერის რეაქტივს 1 წვეთის რაოდენობით.
- 3) ნიადაგს ვამატებდით ნესლერის რეაქტივს (საკონტროლო). შედეგებს ვკითხულობდით მომენტალურად: სითხის ყვითელი შეფერვა ამიაკის არსებობას ადასტურებდა. „სტი“ გამოყოფს ამიაკს.

საქაროლიტური თვისებების შესწავლის მიზნით ვახდენდით შტამის ჩათესვას ნახშირწყლიანი ნიადაგების ფერად რიგში. შაქრიან

ნიადაგებს გამზადებლით შემდეგნაირად: ვიღებდით 1 გ შაქარს, ვამატებდით გამოხდილ წყალს, პეტონის წყალს 100 მლ-ის რაოდენობით, ანდრედეს ინდიკატორს 1,5 მლ. ვურევდით, ვასხამდით ტივტივებიან სინჯარებში და ვასტერილებდით. სინჯარებში ვახდენდით სავაქცინე შტამების („სტი“) ჩათესვას. ინკუბაციისათვის ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C-ზე 24 საათის განმავლობაში.

შედგენებს აღვრიცხავდით 24 სთ-ის შემდეგ. დადებითი რეაქციის შემთხვევაში ნიადაგი იძენდა მოვარდისფრო-ჟოლოსფერს, უარყოფითის დროს აღნიშნული ცვლილებები არ აღინიშნებოდა (ცხრილი №3).

ცხრილი 3

ჯილეხის საწინააღმდეგო შტამების საქაროლიტური თვისებები

შტამი	ნახშირწყალბადები							
	საქაროზა	გალაქტოზა	მალტოზა	მანიტი	ლაქტოზა	დექსტრინი	ფრუქტოზა	არაბინოზა
სტი	მ	მ	მ	—	მ	მ		—
55	მ	მ	მ	—	მ	მ	მ	—
სტი (რეფერენსი)	მ	მ	მ	—	მ	მ		—

ცხრილიდან ჩანს, რომ შტამები მუავისა და აირის გამოყოფით შლიან საქაროზას, გალაქტოზას, მალტოზას, ლაქტოზას, დექსტრინს და ფრუქტოზას, ხოლო მანიტის და არაბინოზას დაშლას არ ახდენენ.

სავაქცინე შტამი „სტი“-ს ჰიდროლიზური თვისებების შესასწავლად ვთესავდით რძის ნიადაგში (3 მლ რძე 30 წთ დაცენტრიფუგების შემდეგ გადაგვქონდა სინჯარებში და ვასტერილებდით 2-ჯერადად სტერილური ცხიმგაცლილი რძის მისაღებად. შემდეგ ვამზადებდით ეიკმანის რძიან აგარს). პეტრის ფინჯნებში ვახდენდით ჩათესვას,

ვათავსებდით 37°C -ზე თერმოსტატში 48 სთ-ის განმავლობაში. კოლონიების ირგვლივ წარმოიქმნებოდა გამჭვირვალე ნათელი ზონა, რაც დადებითი რეაქციის მაჩვენებელია (ფოტო №5).

რედუქციული თვისებების განსაზღვრას ვახდენდით მეთილენიანი ლურჯის გაუფერულებით.

ამ მიზნით „სტი“ შტამს ვთესავდით სინჯარებში, რომლებშიც ჩამოსხმული იყო 5–5 მლ რძე, ვამატებდით 1 წვეთ 1% მეთილენის ლურჯს. ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C -ზე 3 დღის განმავლობაში.

„სტი“ ახდენდა მეთილენის ლურჯის გაუფერულებას.

რძის პეპტონიზაციის განსაზღვრისათვის რძეს ვამატებდით „სტი“ შტამის 18–20 საათიან ბულიონიან კულტურას და ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C -ზე 24 სთ-ის განმავლობაში.

რეაქცია დადებითია – ე.ი. „სტი“ ახდენდა რძის პეპტონიზაციას (ცხრილი №4).

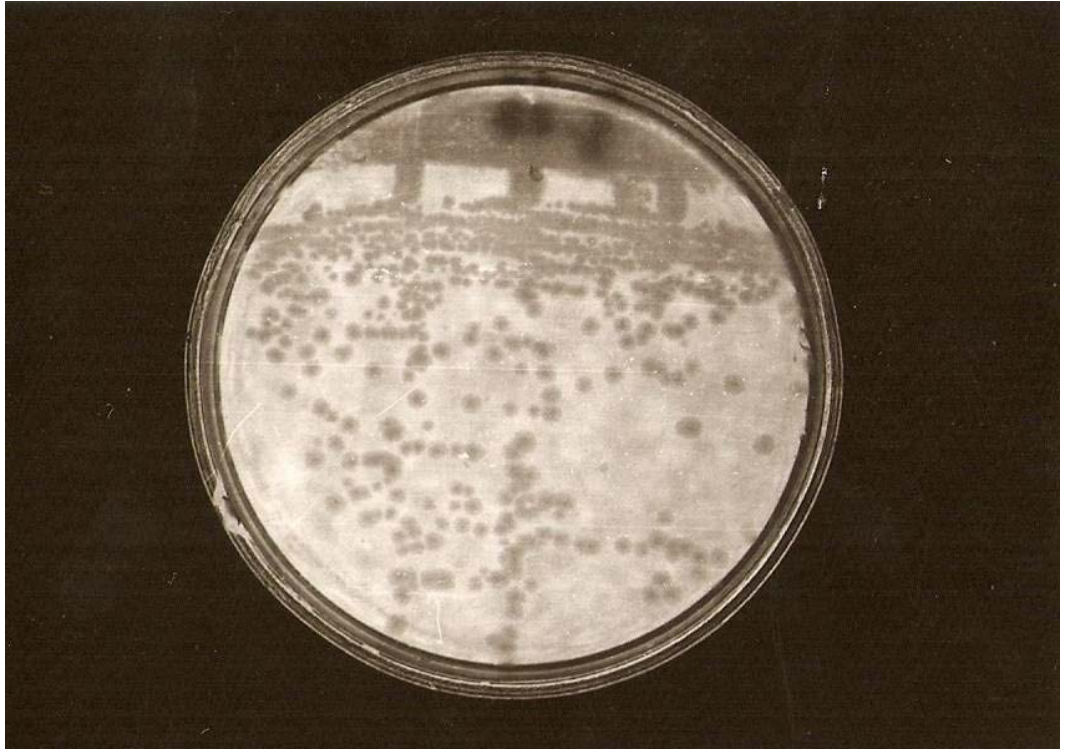
ცხრილი 4

ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული „სტი“ სავაქცინე შტამის
რედუქციული თვისებები

შტამი	რძის პეპტონიზაცია	რედუქციული თვისებები
„სტი“	+	+
„55“	+	+
„სტი“ (რეფერენსი)	+	+

ქელატინის პროტეოლიზის დადგენას ვაწარმოებდით:

- 1) ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებულ ჯილეხის საწინააღმდეგო სავაქცინე შტამის „სტი“-ს კულტურის ჩათესვას ხეჟ-ში ჩხვლეტით. სინჯარებს ვტოვებდით ოთახის ტემპერატურაზე (20°C) 24 სთ-ის განმავლობაში.



ფოტო 5. ჰიდროლიზი

სტი – რეაქცია უარყოფითია, საკვები არე არ გაჯირჯვლდა, ე.ი. სავაქცინე შტამს პროტეოლიზური თვისება არ ახასიათებს.

2) ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებულ ჯილეხის საწინააღმდეგო სავაქცინე შტამის „სტი“-ს კულტურას ვთესავდით ხპუ ჩხვლეტით, ვაჩერებდით ოთახის ტემპერატურაზე (20°C) 24 სთ-ის განმავლობაში.

შედგენი შემდგენი იყო: საკვები არე არ გაჯირჯვლდა, ე.ი. სავაქცინე შტამს პროტეოლიტური თვისებები არ ახასიათებს (ცხრილი №5).

ცხრილი 5

ჯილეხის საწინააღმდეგო შტამების პროტეოლიტური თვისებები

შტამი	ინდოლი	H ₂ S	NH ₃	ჟელატინი
სტი	—	—	+	+
55	—	—	+	+
სტი (რეფერენსი)	—	—	+	+

„სტი“ შტამის მგრძნობელობის შესწავლას პენიცილინის მიმართ ვახდენდით შემდგენიარად: ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებულ საკვებ არეს ვუმატებდით პენიცილინს განზავებით 1:100; 1:1000; ვასხამდით პეტრის ფინჯნებში, ვაშრობდით, ვთესავდით ბაქტერიოლოგიური მარყუჟით და ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C -ზე 24 სთ-ის განმავლობაში.

პენიცილინი განზავებით 1:100 და 1:1000 „სტი“-ს ზრდას აჩერებს მყარ ნიადაგზე, ხოლო იხტიმანს ახასიათებს სუსტი ზრდა.

„სტი“ შტამის მგრძნობელობას ანტიბიოტიკების მიმართ ვსაზღვრავდით ქაღალდის დისკების მეთოდით (ცხრილი №6).

ჯილქის საწინააღმდეგო შტამების ანტიბიოტიკომგრძნობელობა

შტამი	ანტიბიოტიკები									
	პენიცილინი	ერიტრომიცინი	ლევომიცეტინი	დოქსაციკლინი	ამპიცილინი	ცეფაზინი	გენტამიცინი	კეფზოლი	ციპრო	სტრეპტომიცინი
სტი	–	10მმ	25მმ	>25მმ	–	10მმ	15მმ	>25მმ	10მმ	>25მმ
55	10მმ	10მმ	25მმ	15მმ	15მმ	–	25მმ	15მმ	–	25მმ
სტი (რეფერენსი)	–	10მმ	25მმ	>25მმ	–	10მმ	15მმ	>25მმ	10მმ	>20მმ

ცდებში გამოვიყენეთ შემდეგი ანტიბიოტიკები: პენიცილინი, ერიტრომიცინი, ლევომიცეტინი, დოქსაციკლინი, ამპიცილინი, ცეფაზინი, გენტამიცინი, კეფზოლი, ციპრო, სტრეპტომიცინი. დადგინდა, რომ „სტი“ შტამი მგრძნობიარეა დოქსაციკლინის, კეფზოლის და სტრეპტომიცინის მიმართ; შედარებით ნაკლებ მგრძნობიარეა გენტამიცინის და ლევომიცეტინის მიმართ; სუსტი მგრძნობელობა ახასიათებს ერიტრომიცინის, ცეფაზინის და ციპროს მიმართ; ხოლო არ არის მგრძნობიარე პენიცილინის და ამპიცილინის მიმართ (ფოტო №6).

ფაგომგრძნობელობის დადგენას ვახდენდით ფისკას მოდიფიცირებული მეთოდით.

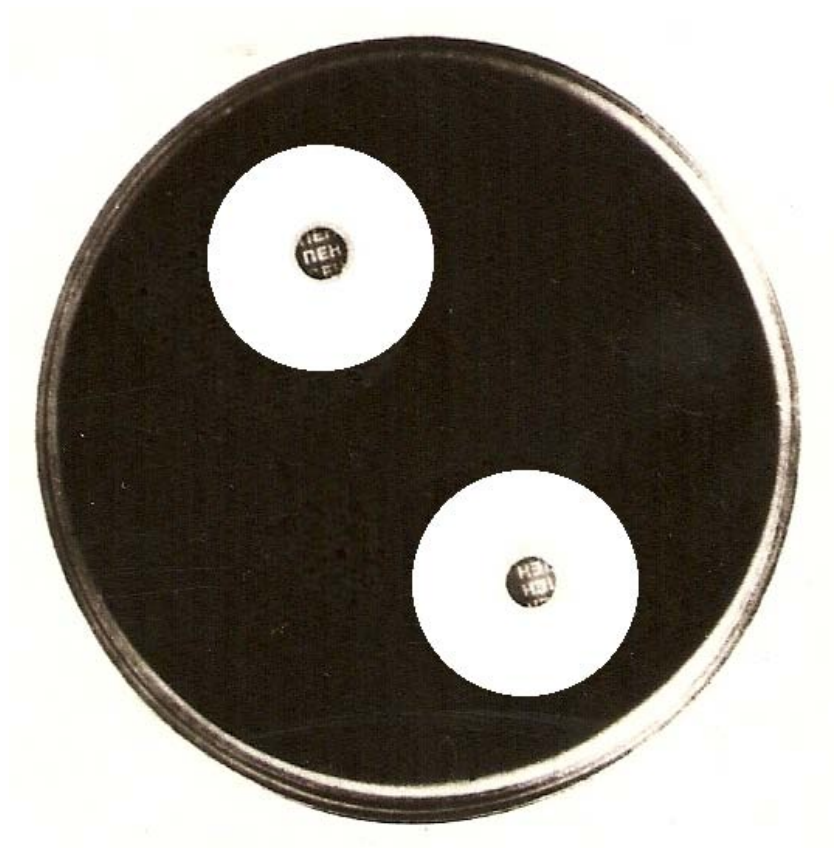
შედგენებს ვსაზღვრავდით მე-2 დღეს და ვახდენდით ლიზისის ხარისხის დადგენას (ცხრილი №7).

ცდებით დავადგინეთ, რომ ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული „სტი“, „სტი“ (რეფერენსი) და „55“ შტამები მგრძნობიარეა ფაგის მიმართ და ლიზისის ხარისხი შეადგენს CI-ს (ფოტო №7).

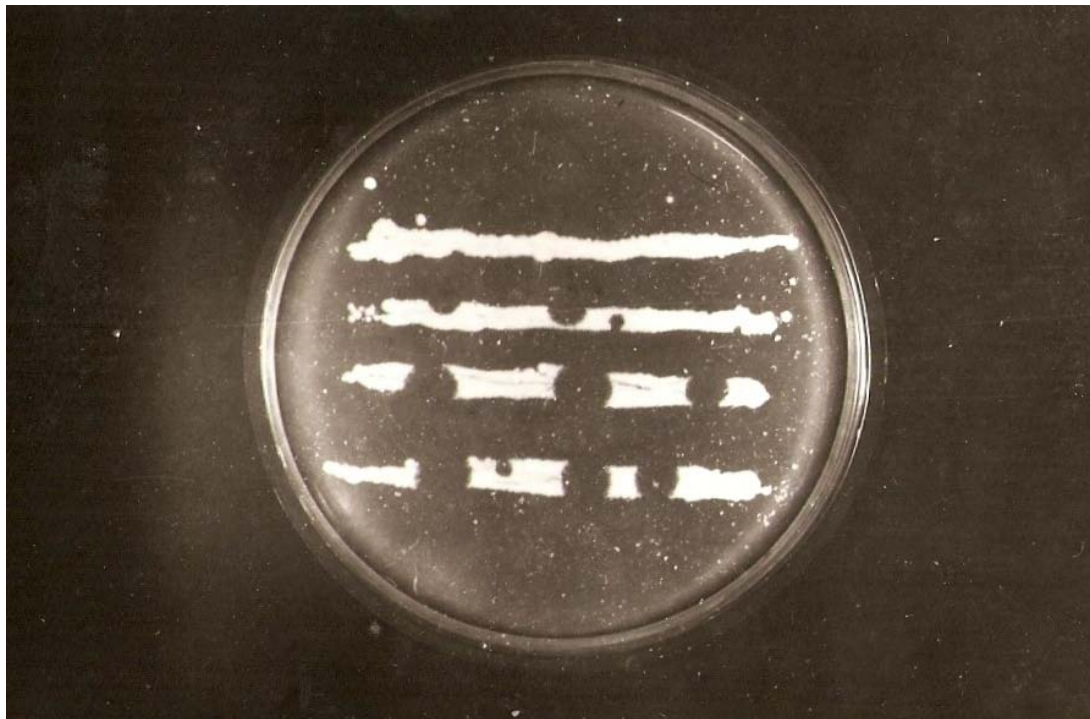
ჯილდოს სავაქცინო შტამების ფაგომგრძნობიარობის
მაჩვენებლები

№	შტამების დასახელება	ფაგების დასახელება და შედეგები		
		MBA	K	იმ
1	სტი	Cl	Cl	Cl
2	55	Cl	Cl	Cl
	სტი (რეფერენსი)	Cl	CL	Cl

შენიშვნა: Cl – სრული ღიზისი



ფოტო 6. შტამების ანტიბიოტიკომგრძნობელობა



ფოტო 7. შტამების ფაგომგრძნობელობა

2.4. „სტი“ სავაქცინო შტამის უვნებლობის დადგენა

ცდებში უვნებლობის დადგენა მოიცავდა კაფსულის წარმოქმნას და ლაბორატორიულ ცხოველებზე ცდის დადგმას. კაფსულის წარმოქმნის დასადგენად სავაქცინო „სტი“ შტამს ვთესავდით შეფერის საკვებ არეზე, რომელსაც ვამზადებდით ხოტინგერის აგარზე ცხენის ნორმალური სისხლის შრატის დამატებით. ნათესებს გზრდიდით თერმოსტატში 37°C -ზე. თერმოსტატირებიდან 48 საათის შემდეგ ვამზადებდით ნაცხებს, რომელსაც ვღებავდით რებიგერიით. პრეპარატში მიკროსკოპული გამოკვლევით ვნახულობდით ტიპურ უკაფსულო ვეგეტატურ ფორმებს.

ნარჩენი ვირულენტობის დასადგენად ვიყენებდით თეთრ თაგვებს (18–20 გ). შტამი შეგვყავდა კანქვეშ 10 მლნ. სპორა 0,5 მლ დოზით.

ცდისთვის გამოყენებული იქნა 10 თეთრი თაგვი. 50%-ს აღენიშნებოდა შეშუპება ინექციის ადგილზე (ჰემორაგიული ხასიათის), 50% თაგვებისა მოკვდა 2–7 პარალელურად დღეში გახდენით დაცემული თაგვების გაკვეთას, შინაგანი ორგანოებიდან აღებული სისხლის ჩათესვას. 30%-ს არ აღენიშნებოდა სეპტიცემია. ანაბეჭდებიდან დამზადებულ ნაცხებში აღმოჩენილი იქნა მხოლოდ უკაფსულო ბაცილები.

უვნებლობის დასადგენად 2–2,5 კგ ცოცხალი მასის ბოცვრებში „სტი“ ვაქცინა შეგვყავდა კანქვეშ დოზით 50 მლნ. სპორა/მლ-ში. ცხოველებს ვაკვირდებოდით 10 დღე. აღნიშნული პერიოდის განმავლობაში ბოცვრები დარჩნენ ცოცხლები. მათში ტემპერატურული რეაქცია და სხვა გამოვლინება არ აღინიშნა, რაც მიუთითებს ვაქცინის უვნებლობაზე.

2.5. „სტი“ ვაქცინის პრევენტული თვისებების შესწავლა

ჩვენს ცდებში ხორბლის ნიადაგზე დამზადებული „სტი“ ვაქცინის პრევენტული თვისებების განსაზღვრა მოიცავდა *in vitro* და *in vivo* ცდების დადგმას.

სამედიცინო და ნაწილობრივ სავეტერინარო პრაქტიკაში ვაქცინაციის შედეგად გამომუშავებული ანტისხეულების ტიტრის დასადგენად და იმუნიტეტის ხარისხის შესადარებლად წარმატებით გამოიყენება პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია. აღნიშნული რეაქცია ზედმიწევნით სპეციფიკური და მგრძნობიარეა. მისი დახმარებით შესაძლებელია ზუსტად განისაზღვროს გამომუშავებული ანტისხეულების დონე.

ჰპრ-ის მიზანს წარმოადგენს ინფექციურ დაავადებაზე დიაგნოზის დასმა დროის მცირე მონაკვეთში. მისმა მაღალმა მგრძნობელობამ, სპეციფიკურობამ და სისწრაფემ განაპირობა ჰპრ-ის ფართო მასშტაბით გამოყენება.

ჰპრ-ის საფუძველს წარმოადგენს სპეციფიკურ ინგრედიენტებს შორის (ანტიგენი+ანტისხეული) მიმდინარე ურთიერთქმედება. ერთ-ერთი კომპონენტი (ანტიგენი ან ანტისხეული) ცნობილი უნდა იყოს. მათი ჰომოლოგიურობის შემთხვევაში მატულობს შეწებებული ერითროციტების ხვედრითი წონა და ნალექის ფორმით ხდება მისი გამოყოფა.

რეაქციისათვის საჭიროა აგრეთვე სტანდარტული ერითროციტული დიაგნოსტიკუმი, რისთვისაც გამოიყენება სენსიბილიზაცია (ამისთვის გამოიყენება სენსიტინი) (Каральник Б.В., 1976).

In vivo იმუნოგენობის განსაზღვრისათვის „სტი“, „სტი“ (რეფერენსი) და „55“ ვაქცინებით ერთჯერადი იმუნიზაცია ჩაუტარეთ 300–350 გ ცოცხალი მასის 30 ზღვის გოჭს. ცხოველები დაეყავით სამ ჯგუფად, თითოეულში 10–10 სული. ზღვის გოჭებს ვცრიდით აღნიშნული

ვაქცინებით 50 მლნ/მლ-ში დოზით. ვაქცინაციიდან 21-ე დღეს საცდელი და სამი საკონტროლო ზღვის გოჭი დავასნებოვნეთ (71/12 ცენკოვსკის II ვაქცინით) შტამით, რომლის LD₅₀ შეადგენდა 5000 სპორა/მლ. ცხოველებს ვაკვირდებოდით ათი დღის განმავლობაში. გამოკვლევებმა ცხადყო სამივე ვაქცინის მაღალი დაცვითი თვისება, აღნიშნულის დამადასტურებელია ძირითად ცდაში ცხოველთა 100%-იანი გადარჩენა, ხოლო საკონტროლო ცხოველების სიკვდილი 48–72 სთ-ის განმავლობაში (ცხრილი №8).

ცხრილი 8

ჯილეხის ვაქცინაციის იმუნოგენობის მაჩვენებლები

№	ვაქცინის დასახელება	ცხოველის სახეობა	ცხოველის რ-ბა	ცხოველთა ცოცხალი მასა, გ	შედეგი		დაცვა, %
					გადარჩა	მოკვდა	
1	სტი (საწარმოო სერია)	ზღვის გოჭი	10	300–350	10	–	100
2	55	– „ –	10	300–350	10	–	100
3	სტი (რეფერენსი)	– „ –	10	300–350	10	–	100
4	კონტროლი	– „ –	3	300–350	–	3	0

In vitro პრევენტული თვისების შესასწავლად გამოვიყენეთ პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია.

ლაბორატორიულ პირობებში იმუნოგენობის შედარებითი შესწავლისათვის მოვახდინეთ ვაქცინირებულ ბოცვრებში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრის დადგენა პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციით და დინამიკაში მის შედარებას ძროხასა და ცხვარში გამოიყენებულ ანტისხეულებთან.

ჯილეხის საწინააღმდეგო „სტი“, „სტი“ (რეფერენსი) და „55“ ვაქცინების კანქვეშ შეყვანით იმუნიზაცია ჩავუტარეთ „შინშილას“ ჯიშის 2,0–2,5კგ ცოცხალი მასის ბოცვრებს, დოზით 250 მლნ. სპორა/მლ. თითოეული ვაქცინით იმუნიზაცია ჩავუტარეთ 9–9 ბოცვერს. დინამიკაში ორგანიზმში ანტისხეულების ტიტრის დასადგენად დავდგი პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია.

გამოკვლევებით დავადგინეთ, რომ „სტი“ ვაქცინის ექსპერიმენტული სერია ინდუცირებს მაღალი ტიტრის ანტისხეულების გამომუშავებას. იმუნიზაციიდან 21-ე დღეს „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებულ ბოცვრებში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრმა შეადგინა 1:160, რაც 8-ჯერ მეტია ნორმასთან (1:20), ხოლო „სტი“ (რეფერენსი) ვაქცინით იმუნიზირებულ ცხოველებში ანტისხეულების ტიტრი უდრიდა 1:80, ანუ 4-ჯერ მეტი იყო ნორმასთან მიმართებაში.

21-ე დღეს აღებული სისხლის შრატის პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციაში გამოკვლევით დავადგინეთ, რომ „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებულ ცხოველებში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრი თითქმის უთანაბრდება პარალელურ ცდებში „55“ ვაქცინის მაჩვენებლებს.

საწარმოო პირობებში ვაქცინირებულ ცხოველებში გამომუშავებული ანტისხეულების ტიტრის განსაზღვრისა და მისი შენარჩუნების ხანგრძლივობის დასადგენად ცდები ჩავატარეთ 90 მსხვილფეხა რქიან პირუტყვსა და 30 ცხვარზე. ვაქცინაციის ჩატარებისას ვიხელმძღვანელო პრეპარატების გამოყენების ინსტრუქციებით.

ვაქცინებით აცრები ჩავუტარეთ 3 თვის ასაკის მოზარდს. ცხოველებს სისხლს ვუღებდით იმუნიზაციიდან 21-ე დღეს და 6 თვის შემდეგ. ცხოველების ორგანიზმში გამომუშავებული ანტისხეულების ტიტრის განსაზღვრისათვის დავდგი პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია. აღნიშნულ რეაქციაში დიაგნოსტიკულად გამოვიყენეთ ცხვრის

ფორმალინიზირებული, ტანიზირებული და „სტი“-ს ვაქცინის აღმკვერელის ლიზატით დატვირთული ცხვრის ერიტროციტები. პემაგლუტინაციის რეაქციას ვდგამდით სპეციფიკური პენოპლასტის ფოსოიან ფირფიტებზე.

აღსანიშნავია, რომ ნორმასთან ახლოს მდგომი ანტისხეულების ტიტრები 6 შემთხვევაში დაფიქსირდა „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებული ცხოველების ჯგუფში, ხოლო „სტი“ (რეფერენსით) ვაქცინირებულში შესაბამისად 4 ცხოველში.

მიღებული შედეგი ნათელს ხდის ხორბლის საკვებ არეზე დამზადებული „სტი“ ვაქცინის მაღალ იმუნოგენურ თვისებებს და მისი გამოყენების პერსპექტიულობას სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში.

ამრიგად, ხორბლის ნახარშზე დამზადებული „სტი“ ვაქცინა აკმაყოფილებს ინსტრუქციით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს, ჯდება გაცილებით იაფი და არის კონკურენტუნარიანი.

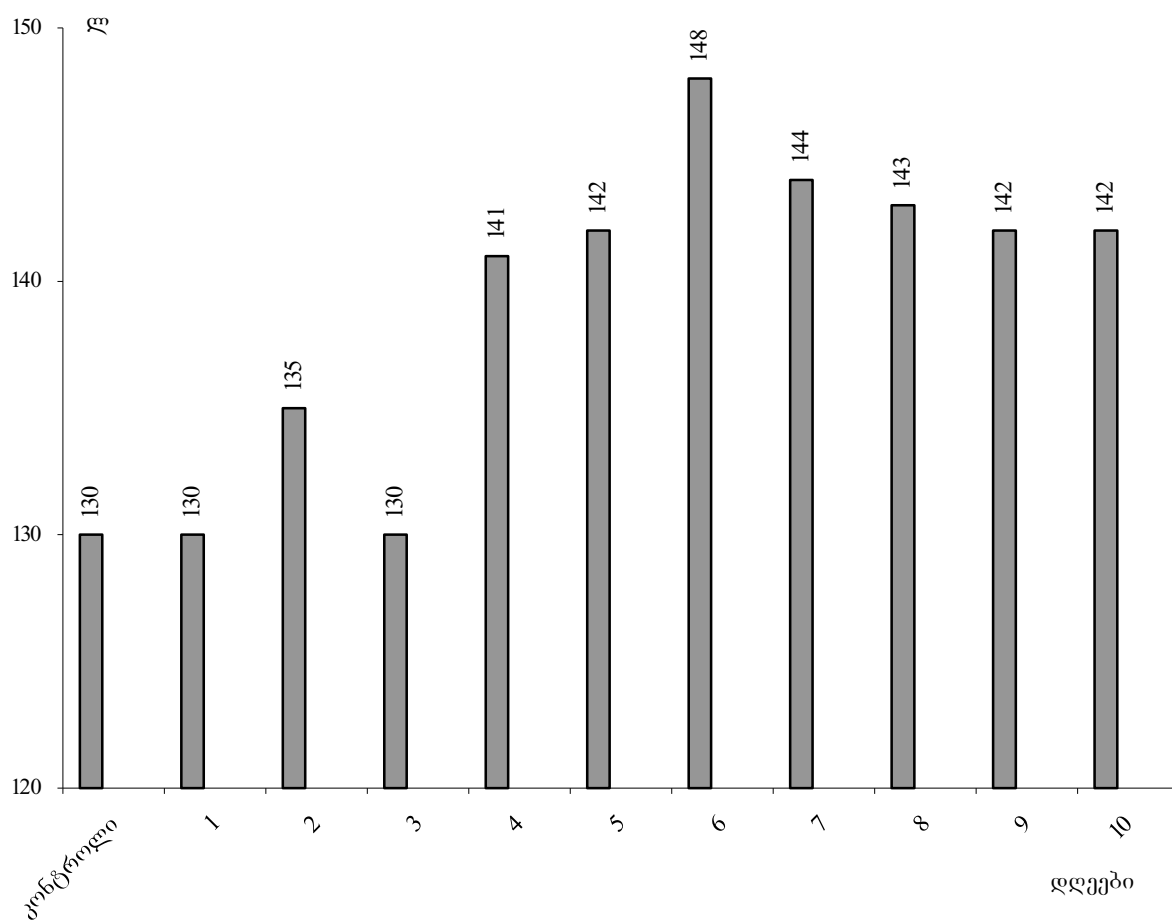
2.6. „სტი“ ვაქცინის გავლენის შესწავლა მსხვილფეხა რქიან პირუტყვში წველადობაზე

ჯილქის საწინააღმდეგო აცრების სრულყოფისათვის მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული „სტი“ სავაქცინე შტამით ვაქცინირებულ ცხოველებში წველადობის მაჩვენებელი, ვინაიდან ლიტერატურული მონაცემებით ცნობილია, რომ ზოგიერთი ვაქცინა იწვევს ფურების წველადობის კლებას.

ხორბლის ექტრაქტზე დამზადებული „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებულ ცხოველებში წველადობაზე გავლენის დასადგენად შპს „თელეთის“ მეცხოველეობის ფერმაში ვაქცინაცია ჩავუტარეთ 15 სულ მსხვილფეხა რქ. პირუტყვს. აცრები ჩატარდა ვაქცინის გამოყენების დროებითი დარიგების შესაბამისად. ცხოველებზე დაკვირვებებს ვაწარმოებდით 10 დღის განმავლობაში. ამ პერიოდში ფურების საშუალო მონაწველი პრაქტიკულად არ განსხვავდებოდა აცრამდე ჩამონაწველი რძის რაოდენობისგან. იგი მერყეობდა 130–148 ლ-მდე (იხ. გრაფიკი).

მოცემული შედეგების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ხორბლის ექტრაქტზე დამზადებული „სტი“ ვაქცინა უარყოფით გავლენას არ ახდენდა წველადობაზე.

„სტი“ სავაქცინო შტამით აცრილ ცხოველებში წველადობის
მონაცემები



2.7. “სტი” ვაქცინით იმუნიზირებულ ლაბორატორიულ ცხოველებში იმუნური ფონის შესწავლა

„სტი“ ექსპერიმენტული ვაქცინის იმუნოგენობის შესწავლის მიზნით იმუნიზაცია ჩავეტარეთ ბოცვრებს. იმუნიზაციამდე (ნორმა) და ვაქცინაციიდან 21-ე დღეს ცხოველებს ვუღებდით სისხლს. ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრის დასადგენად, პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციით. რეაქციის დადგამდე გამოსაკვლევ შრატებს ვაცხელებდით $56-58^{\circ}\text{C}$ -მდე და განზავებდით 1:10-ზე თანმიმდევრულად პლექსიგლასის ფირფიტებში ჩამოსხმულ ბოცვრის ნორმალური შრატის 0,2%-იან ხსნარში. საკონტროლოდ ვიღებდით ბოცვრის ნორმალურ შრატს. ძირითადი და საკონტროლო ცდის ფოსოებში ვაწვეთებდით თითო წვეთ ერთროციტულ ანტიგენურ დიაგნოსტიკუმს. პლექსიგლასის ფირფიტებსა ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C -ზე. ინკუბაციიდან 2–3 საათის შემდეგ აღვრიცხავდით რეაქციას წინასწარ, ხოლო ოთახის ტემპერატურაზე 18–20 სთ-ის დაყოვნების შემდეგ საბოლოო შედეგებს (ცხრილი №9).

დიაგნოსტიკუმის სპეციფიკურობის და მგრძნობელობის დასადგენად საწყის ეტაპზე რეაქცია დავდგით ჯილეხის ვაქცინა „სტი“ დაინფიცირებული ხპბ-ზე, პარალელურ ცდებში ბულიონს ვაინფიცირებდით ბაცილების გვარში შემავალი თივის ჩხირით და ანტრაკოიდით. კონტროლი სპეციფიკურობაზე: რეაქციას ვდგამდით პლექსიგლასის ფირფიტებში 0,25 მლ მოცულობით. კულტურათა განზავებას ვახდენდით ბოცვრის ნორმალური სისხლის შრატის 0,2% ხსნარში. შედეგების აღრიცხვას ვაწარმოებდით თერმოსტატში 37°C -ზე ინკუბაციიდან 2–3 სთ და ოთახის ტემპერატურაზე (ზამთარში) ან მაცივარში (ზაფხულში) დაყოვნებიდან 18 სთ-ის შემდეგ. ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ აღნიშნულ პერიოდებში შესაძლებელია 5000 და უფრო ნაკლები მიკრობული უჯრედების აღმოჩენა 1 მლ-ში

(ძირითადი ცდა). საკონტროლო ცდებში რეაქციის შედეგები უარყოფითია, რაც მიუთითებს რეაქციის სპეციფიკურობასა და მგრძნობელობაზე.

ცხრილი 9

„სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებულ ცხოველებში ანტისხეულების ტიტრის მაჩვენებლები

№	ცხოველთა სახეობა	ცხოველთა რაოდენობა	ანტისხეულების ტიტრი		ტიტრის მაბეჭა
			ნორმა	იმუნიზაციიდან 21-ე დღე	
1.	ბოცვერი	9	1:20	1:80	4-ჯერ
2.	ცხვარი	3	1:20	1:80	4-ჯერ
3.	მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვი	26	1:20	1:80	4-ჯერ

ცდების შემდგომ ეტაპს წარმოადგენდა 71/12 შტამით ხელოვნურად დაინფიცირებული და მკვდარი თეთრი თაგვების შინაგანი ორგანოების (ღვიძლი, ელენთა) და სისხლის გამოკვლევა. სულ გამოვიკვლიეთ 10 ცხოველიდან აღებული პათოლოგიური მასალა, საიდანაც ათივე შემთხვევაში რეაქცია აღმოჩნდა დადებითი, რაც დადასტურდა ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევებითაც.

ამჟამად ცხოველთა იმუნიზაციისათვის გამოყენებული სავაქცინე შტამების იმუნოგენობა სრულყოფილად არ არის შესწავლილი, რაც აუცილებელია ცხოველთა შენახვის პირობების, არაკეთილსაიმედო პუნქტების, კლიმატურ-რელიეფური პირობების გათვალისწინებით.

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა ჩვენს მიერ დამზადებული „სტი“ ვაქცინის ექსპერიმენტული სერიის იმუნოგენობის შედარებითი შესწავლა „სტი“ (რეფერენსი) ვაქცინასთან.

აღნიშნული საკითხის შესწავლა განვახორციელეთ ორ ეტაპად: ლაბორატორიულ პირობებში ზღვის გოჭებზე მწვავე ცდის დადგმით

ვაქცინების იმუნოგენობის შესწავლა და ვაქცინების იმუნიზირებულ მსხვილფეხა და წვრილფეხა პირუტყვში გამომუშავებული ანტისხეულების ტიტრის განსაზღვრა პასიური პემაგლუტინაციის რეაქციის საშუალებით (მ.მ. ნათიძე, თანაავტ., 1995; М. Натидзе с соавт., 1998).

2.8. “სტი” ვაქცინით იმუნიზირებულ მსხვილფეხა რქიან პირუტყვსა და ცხვარში გამომუშავებული ანტისხეულების ტიტრის დადგენა პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციით

ეპიდემიების და ეპიზოოტიების საწინააღმდეგო ღონისძიებათა კომპლექსში ერთ-ერთი ძირითადი მნიშვნელობა აღმძვრელის სწრაფ ინდიკაციასა და იდენტიფიკაციას ენიჭება. გასული საუკუნის 50-იანი წლებიდან დაწყებული ბაქტერიოლოგიური პრაქტიკა გამდიდრდა ექსპრესდიაგნოსტიკის მეთოდებით. მათ რიცხვს მიეკუთვნება პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია.

მისი ძირითადი მახასიათებლებია სპეციფიკურობა და მაღალი მგრძნობელობა. ამ ნიშნებით იგი უსწრებს ორმაგი და რადიალური იმუნოდიფუზიის მეთოდებს და ახლოს დგას რადიოიმუნურ და იმუნოფერმენტულ მეთოდებთან. არაპირდაპირი ჰემაგლუტინაციის რეაქცია ხასიათდება სიმარტივით, სტაბილურობით, შეფასების სიმარტივით და შედეგების მიღების სისწრაფით.

რეაქციას საფუძვლად უდევს ერთროციტული ანტისხეულოვანი დიაგნოსტიკუმის არსებობა.

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციის გამოყენება ჯილეხის სადიაგნოსტიკოდ.

ჩასატარებელი სამუშაოს მიზნებიდან გამომდინარე: ვიყენებდით Boyden-ის მეთოდს. მეთოდის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: სადიაგნოსტიკო პრეპარატის მომზადების ტექნოლოგიაში გამოყენებულია ცხვრის ერთროციტები, რომლებიც ზომით ერთგვაროვანია; შედარებით იოლად იერთებენ სეროლოგიურად აქტიურ კომპლემენტარულ ნივთიერებებს; ნატრიუმის ქლორიდის 0,9%-იან ხსნარში წარმოქმნიან საკმაოდ მდგრად სუსპენზიას და არ ილექებიან მოკლე დროის განმავლობაში, შებოჭავენ და ახდენენ ანტიგენებისა და ანტისხეულების ადსორბციას თავიანთ ზედაპირზე.

სენსიბილიზაციის სტაბილურობისთვის გამოვიყენეთ ბოცვრის ინაქტივირებული შრატი (განზავებით 1:100), გამსხნელად კი – ბოცვრის 0,5% ადსორბირებული ინაქტივირებული ნორმალური შრატი და ტვინ–80 (განზავებით 1:50000).

სადიაგნოსტიკო პრეპარატის მისაღებად, ექსპერიმენტში გამოყენებულ იქნა ყოჩის ფორმალინიზირებული ერითროციტები. 0,5 მლ ფორმალინიზირებული ერითროციტების ნალექს სამჯერ ვრეცხავდით ცენტრიფუგირებით 0,9%-იანი NaCl-ის ხსნარით. ჩამორეცხილ ერითროციტებს ვუმატებდით 40 მლ იგივე ხსნარს და გამზადებდით 2,5%-იან სუსპენზიას. აღნიშნულ სუსპენზიას ვათბობდით 37°C თერმოსტატში. შემდეგ ერითროციტების 2,5%-იან სუსპენზიას ვამატებდით იმავე მოცულობის (40 მლ) ტანინის ხსნარს (1:30000). ნარეკს ვდგამდით თერმოსტატში 20 წუთის განმავლობაში 37°C (პერიოდულად ვანჯღრევდით). ტანიზირებულ ერითროციტებს სამჯერ ვრეცხავდით 0,9%-იანი NaCl-ის ხსნარით, რომელიც ფოსფატური ბუფერის პერიოდული დამატებით დაგეყავდა $\text{pH}=6,4$ -მდე. ტანიზირებული ერითროციტების სუსპენზია ირეცხებოდა ორჯერ ფოსფატური ბუფერით ($\text{pH}=6,4$) და ერთხელ ფოსფატური ბუფერით ($\text{pH}=7,2$). ნალექიდან გამზადებდით 2,5%-იან სუსპენზიას 0,9%-იან NaCl-ით, ვანაწილებდით სინჯარებში თანაბარი რაოდენობით (5–5 მლ). ყოველ სინჯარას ვუმატებდით ანტიგენის განსაზღვრული რაოდენობა: 20, 40, 80 და 120 მკგ/მლ. ეს რაოდენობა შეეფარდებოდა 0,1%-იანი ხსნარის 0,1; 0,2; 0,45 და 0,8 მლ. აღნიშნული პროცედურა ტარდებოდა ანტიგენის ოპტიმალური დოზის დასადგენად.

ანტიგენის დამატების შემდეგ სუსპენზიას ვანჯღრევდით პერიოდულად და ვათავსებდით თერმოსტატში 5–6 საათის განმავლობაში. შემდეგ სუსპენზია გადაგვქონდა მაცივარში $+4 - +8^{\circ}\text{C}$ მეორე დღემდე. სენსიბილიზაციის დამთავრებამდე 0,5 საათით ადრე სენსიბილიზებულ

ერიტროციტებს ვუმატებდით 1% ფორმალინის ხსნარს, ანტიგენის ერიტროციტების ზედაპირზე დაფიქსირების მიზნით. კოლბას ერიტროციტებით ვათავსებდით თერმოსტატში 37°C. ნახევარი საათის შემდეგ გამზადებულ დიაგნოსტიკუმს 3-ჯერ ვრეცხავდით 1%-იანი ინაქტივირებული და ადსორბირებული ბოცვრების შრატით. ანალოგიურად ვამზადებდით საკონტროლო ერიტროციტებს, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ არ ვაწარმოებდით ანტიგენებით სენსიბილიზაციას.

საწარმოო პირობებში ვაქცინირებულ ცხოველებში გამომუშავებული ანტისხეულების ტიტრის და მისი შენარჩუნების ხანგრძლივობის დასადგენად ცდები ჩავატარეთ 90 მსხვილფეხა რქიან პირუტყვსა და 30 ცხვარზე. ვაქცინაციის ჩატარებისას ვხელმძღვანელობდით პრეპარატების გამოყენების ინსტრუქციებით.

ვაქცინებით აცრებით ჩავუტარეთ 3 თვის ასაკის მოზარდს. ცხოველებს სისხლს ვუღებდით იმუნიზაციიდან 21-ე დღეს და 6 თვის შემდეგ. ცხოველების ორგანიზმში გამომუშავებული ანტისხეულების ტიტრის განსაზღვრისათვის დავდგით პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია. აღნიშნულ რეაქციაში დიაგნოსტიკუმად გამოვიყენეთ ცხვრის ფორმალინიზირებული, ტანიზირებული და „სტი“-ს ვაქცინის აღმკვრელის ლიზატით დატვირთული ცხვრის ერიტროციტები. ჰემაგლუტინაციის რეაქციის დასადგმელად გამოვიყენეთ სპეციფიკური ფოსოიანი ფირფიტები.

ჩატარებული გამოკვლევებით ცხვარსა და მსხვილფეხა პირუტყვში ჯილეხის საწინააღმდეგოდ ანტისხეულის ტიტრმა ნორმაში 1:10–1:40 შეადგინა. „სტი“-ს ვაქცინით აცრილებში 21-ე დღეს 1:20–1:160, ხოლო 6 თვის შემდეგ 1:10–1:180. „სტი“ (რეფერენსი) ვაქცინით იმუნიზირებულ ცხოველებში 21-ე დღეს ანტისხეულების ტიტრი მერყეობდა 1:20–1:320

ფარგლებში, რომელიც უცვლელად შენარჩუნდა 180 დღის განმავლობაში.

აღსანიშნავია, რომ ნორმასთან ახლოს მდგომი ანტისხეულების ტიტრები 6 შემთხვევაში დაფიქსირდა „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებული ცხოველების ჯგუფში, ხოლო „სტი“ (რეფერენსი) ვაქცინირებულში შესაბამისად 4 (ცხრილი №10).

ცხრილი 10

ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულის ტიტრები (პპრ)

№	ცხოველის სახეობა	„სტი“			„სტი“ (რეფერენსი)		
		ტიტრები			ტიტრები		
		ნორმა	21-ე დღე	180-ე დღე	ნორმა	21-ე დღე	180-ე დღე
1	ბოცვერი	1:10	1:40	1:40	1:10	1:40	1:40
2	ცხვარი	1:20	1:320	1:160	1:20	1:320	1:320
3	მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვი	1:20	1:80	1:80	1:20	1:320	1:320

მიღებული შედეგი ნათელს ხდის „სტი“-ს მაღალ იმუნოგენურ თვისებებს და მისი გამოყენების პერსპექტიულობას სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში.

იმუნოგენობის შედარებითი შესწავლისათვის აგრეთვე ვახდენდით ვაქცინირებულ ბოცვრებში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრის დადგენას პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციით და დინამიკაში მის შედარებას ძროხასა და ცხვარში გამომუშავებულ ანტისხეულებთან.

ჯილეხის საწინააღმდეგო „სტი“ და „სტი“ (რეფერენსი) ვაქცინების კანქვეშ შეყვანით იმუნიზაცია ჩაუტარეთ „შინშილას“ ჯიშის 2,0–2,5კგ ცოცხალი მასის ბოცვრებს, დოზით 250 მლნ. სპორა/მლ. თითოეული

ვაქცინით იმუნიზაცია ჩავუტარეთ 9–9 ბოცვერს. დინამიკაში ცხოველის ორგანიზმში ანტისხეულების ტიტრის დასადგენად შევიმუშავეთ პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია, რომლის ძირითადი ინგრედიენტის – ანტიგენური დიაგნოსტიკუმის დასამზადებლად მოვახდინეთ ყოჩის ფორმალინიზირებული და ტანიზირებული ერითროციტების სენსიბილიზაცია „სტი“ სავაქცინე შტამის ვეგეტატიური ფორმის ლიზატით. ანტისხეულების ტიტრის განსაზღვრას ვახდენდით ნორმაში (აცრამდე) და იმუნიზაციიდან 21-ე დღეს.

გამოკვლევებით დადგინდა, რომ „სტი“ ვაქცინის ექსპერიმენტული სერია ინდუცირებს მაღალი ტიტრის ანტისხეულების გამომუშავებას. იმუნიზაციიდან 21-ე დღეს „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებულ ბოცვრებში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრმა შეადგინა $160 \pm 11,7$, რაც 8-ჯერ მეტია ნორმასთან ($20 \pm 4,5$), ხოლო „სტი“ (რეფერენსი) ვაქცინით იმუნიზირებულ ცხოველებში ანტისხეულების ტიტრი უდრიდა $180 \pm 15,5$, ანუ 4-ჯერ მეტი იყო ნორმასთან მიმართებაში. „სტი“-ს მაღალი იმუნოგენური თვისებები გამოიკვეთა მსხვილფეხა რქიან პირუტყვსა და ცხვრებზე ჩატარებულ გამოკვლევებში. „სტი“ ვაქცინით იმუნიზაციას დაექვემდებარა 23 ცხვარი და 93 მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვი; ხოლო „სტი“ (რეფერენსი) – 18 ცხვარი და 85 მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვი.

21-ე დღეს აღებული სისხლის შრატის პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქციაში გამოკვლევით დადასტურდა, რომ „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებულ ცხოველებში ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების ტიტრი თითქმის ორჯერ აღემატებოდა პარალელურ ცდებში „სტი“ (რეფერენსი) ვაქცინის მაჩვენებლებს (ცხრილი №11).

ჯილქის ვაქცინებით იმუნიზირებულ ცხოველებში ანტისხეულების
ტიტრის მაჩვენებლები (აპრ მიხედვით)

№	ცხოველის სახეობა	ვაქცინის დასახელება და შედეგი					
		„სტი“			„სტი“ (რეფერენსი)		
		ნორმა	21-ე დღე	ტიტრის მატება	ნორმა	21-ე დღე	ტიტრის მატება
		M±m	M±m		M±m	M±m	
1.	ბოცვერი	20±4,5	160±11,72	8-ჯერ	20±4,5	180±15,5	4-ჯერ
2.	ცხვარი	40±7,7	160±11,72	4-ჯერ	20±4,5	180±15,5	4-ჯერ
3.	მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვი	20±4,5	180±15,5	4-8-ჯერ	20±4,5	180±15,5	4-ჯერ

შენიშვნა: $P \leq 0,05$.

ანალიზი

თანამედროვე ვეტერინარიის ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემად ჯილეხი რჩება. მეცნიერთა და პრაქტიკოსი ვეტეკიმების გულისხმევა მიმართული მისი ლიკვიდაციისათვის ვერ იძლევა სათანადო ეფექტს, რაც ჩვენი რეგიონისათვის მთელი რიგი ფაქტორებით არის გაპირობებული.

ჯილეხის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა კომპლექსში ერთ-ერთი ძირითადი რგოლია ცხოველთა მთელი სულადობის გეგმაზომიერი ვაქცინაცია.

ჯილეხის საწინააღმდეგო ვაქცინებმა პასტერის მოღვაწეობიდან დაწყებული მნიშვნელოვანი ევოლუცია განიცადა. ეს ძირითადად ეხება ნარჩენ ვირულენტობას, შეყვანის ჯერადობას, დოზირებას და სხვა. საკმარისია ითქვას, რომ დღეისათვის გამოყენებული „სტი“ და „55“ ვაქცინები სპოროვანი და უკაფსულოა, რაც განაპირობებს ავირულენტობას სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებისათვის. მიუხედავად მთავარი დადებითი მხარეებისა, ახალი თაობის ვაქცინების შემუშავება გრძელდება.

საწარმოო პირობებში ჯილეხის ვაქცინების დასამზადებლად გამოიყენებოდა ხოტინგერის აგარი, რომელიც შემდგომში შეცვალა ალექსანდროვის საკვებმა არემ. ეს უკანასკნელი საჭიროებს იმპორტული წარმოების სიმინდის ექსტრაქტს, რომელიც ძნელი მოსაპოვებელია.

საკვალიფიკაციო თემით გათვალისწინებული სამუშაოები მიზნად ისახავდა საწარმოო მასშტაბებით „სტი“ ვაქცინის დასამზადებლად ალექსანდროვის საკვები არეს ალტერნატივად ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული მკვრივი ნიადაგის შემუშავებას.

დასახული მიზნის მისაღწევად შემუშავებულია საკვები არეს ხუთი ვარიანტი, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან პეპტონის

შემცველობით. ჩატარებული გამოკვლევებით „სტი“ სავაქცინე შტამის სპორების გამოსავლიანობის, ზრდის ხასიათის, სპორების ემულსიის მიღების და დამზადების სიმარტივის გათვალისწინებით წაყენებულ მოთხოვნებს აკმაყოფილებს ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული საკვები არე პეპტონის გარეშე (ვარიანტი 1).

აღნიშნულ საკვებ არეზე კულტივირებული „სტი“ სავაქცინე შტამი მორფო-ბიოლოგიური ნიშან-თვისებებით სტანდარტულ ნიადაგზე მოშენებული „სტი“ შტამის ანალოგიურია: გრამდადებითია, ხორც-პეპტონიან ბულიონში, სინჯარის ძირზე წარმოქმნის ბამბის ფთილისებურ ნალექს, ბულიონი გამჭვირვალეა, ხორც-პეპტონიან აგარზე კოლონიები ჰგავს ღომის ფაფარს; კოლონიები R ტიპისაა. „სტი“ სავაქცინე შტამი ახდენს საქაროზის, გალაქტოზის, მალტოზის, ლაქტოზის და დექსტრინის ფერმენტაციას მჟავას გამოყოფით; ახდენს რძის პეპტონიზაციას, ჟელატინის გაჯირჯევას; წარმოქმნის ამიაკს, ინდოლსა და გოგირდწყალბადს არ გამოიმუშავებს; ახასიათებს მაღალი მგრძნობელობა პენიცილინისა (4+) და ჰომოლოგიური ფაგის მიმართ (CI). აგრეთვე დადებითი „მარგალიტის ყელსაბამის“ წარმოქმნა ხორც-პეპტონიან აგარზე, რომლის თითოეულ მილილიტრს დამატებული აქვს 1000 მ.ე. პენიცილინი.

ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული ვაქცინა უვნებელია ბოცვრების მიმართ (250 მლნ./მლ). გავლენას არ ახდენს წველადობაზე და დღიური მონაწევლი იმუნიზაციიდან 1 თვის განმავლობაში საკონტროლო (არაიმუნიზირებული) ჯგუფის ცხოველების იდენტურია (საშუალოდ 130–148 ლ).

აღნიშნულ საკვებ არეზე კულტივირებული „სტი“ სავაქცინე შტამის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ნიშან-თვისებაა სპორების მაღალი გამოსავალი – 94%, რაც აღემატება ალექსანდროვის საკვებ არეზე მოშენებულ „სტი“ და „55“ შტამების მაჩვენებელს, რომელიც შესაბამისად 92–93%-ის ფარგლებში მერყეობს.

ვაქცინის ექსპერიმენტული და საწარმოო სერიები ბოცვრებში, მსხვილფეხა პირუტყვსა და ცხვარში ახდენენ მაღალი ტიტრის ($180 \pm 15,5$) ანტისხეულების გამომუშავებას. „სტი“ ვაქცინა მაღალიმუნოგენურია და ახდენს 250–300 გ ცოცხალი მასის ზღვის გოჭების სრულ დაცვას, „სტი“ (რეფერენსი) შტამის ანალოგიურად (100%), 71/12 შტამის სასიკვდილო დოზით ($LD_{50}=5000$ სპორა/მლ) დასნებოვნებისაგან.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით დამზადებული და გამოცდილია „სტი“ ვაქცინის ექსპერიმენტული და საწარმოო სერიები.

დასკვნები

1. ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებული საკვები არე შეიცავს „სტი“ სავაქცინე შტამის კულტივირებისათვის საჭირო ნივთიერებებს, დასამზადებლად ხელმისაწვდომი და იაფია.
2. ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებულ საკვებ არეზე „სტი“ სავაქცინე შტამი წარმოქმნის R ტიპის კოლონიებს, რაც ხოტინგერის აგარსა და აღექსანდროვის საკვებ არეზე კოლონიების ანალოგიურია.
3. ხორბლის ექსტრაქტზე კულტივირებული „სტი“ სავაქცინე შტამი ბიოლოგიური ნიშან-თვისებებით ხოტინგერის ბულიონსა და აგარზე კულტივირებულ „სტი“ (რეფერენსი) შტამის ანალოგიურია.
4. ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებულ საკვებ არეზე „სტი“ სავაქცინე შტამების სპორების გამოსავალი 94%-ია, რაც აღემატება სტანდარტულ საკვებ არეებზე სპორების გამოსავალს.
5. ხორბლის ექსტრაქტზე დამზადებულ საკვებ არეზე მიღებული „სტი“ ვაქცინის ექსპერიმენტული და საწარმოო სერიები უვნებელი პრეპარატია.
6. აღნიშნულ საკვებ არეზე დამზადებული „სტი“ ვაქცინა ლაბორატორიულ (ბოცვერი) და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში (მსხვილფეხა პირუტყვი, ცხვარი) ახდენს მაღალი ტიტრის ($180 \pm 15,5$) ანტისხეულების გამომუშავებას.
7. ახალ საკვებ არეზე დამზადებული „სტი“ ვაქცინის საწარმოო სერიების პრევენტული თვისებები მაღალია და განაპირობებს ზღვის გოჭების 100%-ით დაცვას შტამი 71/12 სასიკვდილო დოზისაგან ($LD_{50}=5000$ სპორა/მლ).

პრაქტიკული წინადადებები

ჩატარებული გამოკვლევებიდან და მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, ვეტერინარიას ვთავაზობთ:

1. საწარმოო პირობებში „სტი“ სავაქცინე შტამის კულტივირებისათვის ხორბლის ექსტრაქტზე მკვრივი საკვები არეს დამზადების რეცეპტს.
2. ცვლილებებს „სტი“ ვაქცინის ტექნიკურ დოკუმენტაციაში და არსებული ტექნოლოგიური ციკლით დამზადებულ პრეპარატს.
3. „სტი“ ვაქცინით იმუნიზირებულ სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში ჯილეხის საწინააღმდეგოდ გამომუშავებული ანტისხეულების დონისა და იმუნური ფონის დადგენისათვის პასიურ ჰემაგლუტინაციის რეაქციას.

ლიტერატურის სია

- 1) არსენაშვილი ი., ღვინაძე თ., ლურსმანაშვილი ნ., რიგვავა ს. ციმბირული წყლულის სავაქცინე შტამის „ი-17“-ს ლაბორატორიული შესწავლა. საქ. სახ. აღდგ. დღისადმი მიძღვნ. საქ. ზსსკი. სამეცნიერო კონფერენციის მასალები. თბილისი, 1995, გვ.80–82.
- 2) ბაბაკიშვილი ჯ., მამაიაშვილი მ., ცხაკაია თ., კერესელიძე მ., ცხოველთა ინფექციური დაავადებები, თბილისი „კაბადონი“, 2005.
- 3) ბარათაშვილი ი., ყურაშვილი თ., ტივიშვილი თ., ჟვანია მ. ახალი საკვები არე (სოკოს ნარჩენები) ანაერობების კულტივირებისათვის. საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო აკადემიის 70-ე და პროფ. დ. აგლაძის დაბადებიდან მე-100 წლისთავისადმი მიძღვნილი სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი, 2002, გვ.515–524.
- 4) ბუბაშვილი მ., რიგვავა ს., ნათიძე მ. და სხვ. ჯილეხის სავაქცინე შტამებით იმუნიზირებულ ცხოველებში მონონუკლეარულ-ფაგოციტური სისტემის უჯრედების რეაქციის შედარებითი შესწავლა. აგრარული მეცნიერების პრობლემები. სამეცნიერო შრომათა კრებული. IX, თბილისი, 2000, გვ.288–292.
- 5) კაპანაძე კ., ქართული სავეტერინარო ლექსიკონი, გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი 1994. 485 გვ.
- 6) ლურსმანაშვილი ნ., არსენაშვილი ი., ღვინაძე თ., რიგვავა ს. ქერის ექსტრაქტი „სტი“ სავაქცინე შტამის კულტივირებისათვის ოპტიმალური საკვები ნიადაგი. საქ. სახ. აღდგ. დღისადმი მიძღვნ. საქ. ზსსკი. სამეცნიერო კონფერენციის მასალები. თბილისი, 1995, გვ.82–84.
- 7) ნათიძე მ. ციმბირული წყლულის აღმძვრელი. თბილისი. სზსსკი. გამამრავლებელი ლაბორატორია. 1984.

- 8) ნათიძე მ., ჭანიშვილი თ., გომართელი გ. „ბაქტერიოფაგი“. თბილისი, „მეცნიერება“, 1988.
- 9) ნათიძე მ., ღვინაძე თ. და სხვ. ციმბირული წყლულის საწინააღმდეგო „ი-15“ და „55“ და „სტი“ ვაქცინების იმუნოგენობის შედარებითი შესწავლა. საქ. სახ. ადღგ., მიძღვნილი საქ. ზსსკი. სამეცნიერო კონფ. მასალები. თბილისი, 1995, გვ.64–66.
- 10) ნათიძე მ. და სხვ. პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია ციმბირული წყლულის ექსპრეს-დიაგნოსტიკის მეთოდი. საქ. სახ. ადღგ., მიძღვნილი საქ. ზსსკი. სამეცნიერო კონფ. მასალები. თბილისი, 1995, გვ.74–78.
- 11) ნათიძე მ., რიგვავა ს., ნათიძე ლ. ჯილეხის სადიაგნოსტიკო „იმ“ ფაგის ზოგიერთი ბიოლოგიური თვისებები. სამეცნიერო შრომათა კრებული „აგრარული მეცნიერების პრობლემები“ XV, თბილისი, 2001, გვ.285–288.
- 12) ნათიძე მ., ნათიძე ა., რიგვავა ს., „ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევის საფუძვლები სავეტერინარო მედიცინაში“, თბილისი, 2005.
- 13) რიგვავა ს., ბუბაშვილი მ., ნათიძე მ., გოგიაშვილი დ., ვარძელაშვილი ნ., ნათიძე ლ., ქარუხნიშვილი მ., პასიური ჰემაგლუტინაციის რეაქცია ჯილეხის საწინააღმდეგო ანტისხეულების განსაზღვრის ექსპრესმეთოდი. ჟ. ვეტერინარია, 2000. 4–5, 32–33.
- 14) ფარეიშვილი კ.მ., ის, რაც ყოველმა გლეხმა უნდა იცოდეს (შინაური ცხოველების გადამდები სნეულებანი). თბილისი, სსსრ მიწსახკომის სავეტერინარო სამმართველო, 1929, 11.
- 15) ქაფიაშვილი ზ. „ზოგადი და სანიტარიული, ვეტერინარიული მიკრობიოლოგიისა და იმუნოლოგიის პრაქტიკაში“. თბილისი, „ლეთა“ 1997.
- 16) ქაფიაშვილი ზ. „კერძო ვეტერინარიული მიკრობიოლოგიის პრაქტიკაში“, თბილისი, „ლეთა“ 1998.

- 17) ქორხილავა კ., ციგრაშვილი ზ. ვარაუდოვანი სტატისტიკა. თბილისი, „საბჭოთა საქართველო“, 1993.
- 18) Абалакин В.А., Черкасский Б.Л., Смирнова Е.Ф., Сравнительная способность к токсикообразованию у вакцинных штаммов ЗЧ2 и СТИ. Вопросы эффективности противосибиреязвенных мероприятий. Москва, изд. МВА им. К.И. Скрябина, 1974, 110–111.
- 19) Адамс М. Бактериофаги. Москва. "Иностранная литература", 1961.
- 20) Адилов Д.А. – Сибирская язва. – Ташкент. Медицина – 1977, с.207.
- 21) Архипов В.В. Пути искоренения сиб. Язвы. Сиб. Язва в СССР и перспективы ее ликвидации. М. 1968, 56–57.
- 22) Бакулов И.А., Гаврилов В.А., Косяченко Н.С. – Современные воззрения на безопасность живых сибиреязвенных вакцин. Ж. Ветеринария, 1993, 1, 22–25.
- 23) Бакулов И.А., Гаврилов В.А., Селиверстов В.В. – Сибирская язва (Антракс). Новые страницы изучения "старой" болезни. – Вольгинский–2000, 283 с.
- 24) Бакулов И.А., Гаврилов В.А., Селивестров В.В. – Сибирская язва (антракс). Новые страницы в изучении "старой" болезни. – Владимир, "Посад", 2001, 201 с.
- 25) Бакулов И.А., Котляков В.М., Книзе А.В. – Сибирская язва животных в современных условиях. Ж. Ветеринарная газета, 2002, 2–5.
- 26) Бакулов И.А., Таршис М.Г. – География болезней животных зарубежных стран. – М. "Колос" – 1971.
- 27) Байрак. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. "Медгиз" 1979.
- 28) Бароян О.В. – Очерки по мировому распределению важнейших заразных болезней человека. – М. "Медицина", 1967, с.348.

- 29) Бароян О.В. – Итоги полувековой борьбы с инфекциями в СССР и некоторые актуальные вопросы современной эпидемиологии. М. "Медицина", 1968.
- 30) Борисова А.Б. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. Москва, 1977.
- 31) Борисович Ю.Ф., Сюрин В.Н. Ветеринарные препараты. Москва "Колос" 1987.
- 32) Буравцева Н.П., Еременко Е.И., Циганова О.И. – Роль атипичных штаммов сибиреязвенного микроба в эпизоотологии и эпидемиологии сибирской язвы. Материалы межрегионального рабочего совещания ВОЗ/ФАО по сибирской язве. Алматы, 1997, с.38–39.
- 33) Бургасов П.Н., Черкасский Б.Л., Марчук Л.М., Шербак Ю.Ф. – Сибирская язва. М. "Медицина", 1970.
- 34) Бургасов П.Н., Рожков Г.И. – Сибиреязвенная инфекция. М. "Медицина", 1984, 212 с.
- 35) Васильев Н.Т., Пименов Е.В., Кожухов В.В. и др. Перспективы создания сибиреязвенных вакцин нового поколения. – Иммунология 1999, №3, с.5-8.
- 36) Ветеринарные препараты (справочник). Москва 1988.
- 37) Ветеринарный энциклопедический словарь. М. 1961.
- 38) Волкова В.П., Вернер О.М. Спорообразование у возбудителя сибирской язвы в модельных почвенных условиях. Ж. Микробиология 1988, т.50. 6.
- 39) Гаврилов В.А., Бакулов И.А., Селиверстов В.В. и др. – Концентрация применения и производства сибиреязвенных вакцин. – Материалы межрегионального рабочего совещания ВОЗ/ФАО по сибирской язве. Алматы, 1997, с.41–42.
- 40) Георгадзе И.А., Соловьев П.И., Натидзе М.М. Получение антибактериального и антитоксического/противосибиреязвенного глобулина с помощью авирулентных штаммов. Вопр. эффект. Противосибиреязвенных мероприятий. Москва. 1974, с.114–116.

- 41) Георгадзе И.А., Соловьев П.И., Натидзе М.М. Разработка рационального метода подготовки и отбора лошадей-продуцентов для получения высоко-активных противосибиреязвенных сывороток с помощью авирулентных штаммов. Сообщ. I. Матер. юбил. симпоз., посвящ. 50-летию Тбилисского НИИВС, Тбилиси, 1974, с.445–448.
- 42) Георгадзе И.А., Соловьев П.И., Натидзе М.М. Лиофилизированный эритроцитарный диагностикум для титрования антисибиреязвенных сывороток и определения их авидитета в реакции непрямой гемагглютинации. Сообщ. II. Матер. юбил. симпоз., посвящ. 50-летию Тбилисского НИИВС, Тбилиси, 1974, с.476–483.
- 43) Георгадзе И.А., Соловьев П.И., Натидзе М.М. Научные и производственные принципы получения антибактериального и антитоксического противосибиреязвенного глобулина. Матер. юбил. симпоз. молод. учен. имун. вирусол. практ., посвящ. 60-летию Тбилисского НИИВС, Тбилиси, 1978, с.162–164.
- 44) Георгадзе И.А., Соловьев П.И., Натидзе М.М. Способ получения противосибиреязвенного глобулина. Автор. свид. М. №1996679, от 26.07.1979.
- 45) Георгадзе И.А., Натидзе М.М., Ригвава С.А. Изготовление антительного эритроцитарного диагностикума и экспрессдиагностика сибирской язвы. Матер. III Респ. конф. молод. учен. и спец. в области животн. ветерин. и экономики с.–х. Тбилиси, 1986, с.130.
- 46) Георгадзе М.М. и др. Сравнительное изучение иммуногенных свойств сибиреязвенных вакцинных штаммов. Сб. труд.: "Актуальн. вопр. совр. микроб. и вирусологии". Тбилиси, 1996, т. IX, с.109–111.
- 47) Гинсбург Н.И. – Сибиреязвенная вакцина СТИ. – "Ветеринария", 1942, №11.
- 48) Гинсбург Н.И. – Живые вакцины. М. "Медицина", 1969.
- 49) Гинсбург Н.И. – Дальнейшее развитие учения о сибирской язве. – В сб. Антракс. Кишинев 1972.

- 50) Густман Б.С., Мигунина Т.В. Морфология иммуногенеза при вакцинации против сибирской язвы в эксперименте, ж. Микробиология, 1968, 12, 58.
- 51) Джупина С.И., О профилактике сибирской язвы, ж. Ветеринария, 1982, 6, 36.
- 52) Джупина С.И., Сравнительная эпизоотология сибирской язвы. Ж. Ветеринария, 1999, 9, 13–17.
- 53) Дмитриев И.А. – Случай массового подкожного заражения сибирской язвой во время антирабических прививок. Гигиена и эпидемиология, 1992, №10, с.64–74.
- 54) Емилянченко П.А. Ветенинарная микробиология. Москва, "Колос" 1982.
- 55) Ипатенко Н.Г. Изучения измененных штаммов, *Bac. anthracis*. Ж. Ветеринария, 1980, 7, 69.
- 56) Ипатенко Н.Г. Сибирская язва. Ж. Ветеринария 1986, 1, 31.
- 57) Ипатенко Н.Г. Особенности развития сибиреязвенного процесса. Ж. Ветеринария, 2000, 2.
- 58) Ипатенко Н.Г. – Пути распространения сиб. язвы. Ж. Ветеринария, 2001, 5, 7.
- 59) Ипатенко Н.Г. Патогенез сиб. язвы. Ж. Ветеринария, 2003, 2, 10–12
- 60) Киладзе Л.В. Сравнительная характеристика биологических свойств штаммов сибиреязвенного микроба "Ихтиман" и вакцинного "СТИ". Дисс. кандидатская, Тбилиси 1987.
- 61) Кожухов В.В. – Итоги и перспективы совершенствования сибиреязвенных вакцин. – Материалы юбилейной научной конференции, посвященной 70 летию НИИ микробиологии МО РФ. Киров 1998, т.2, с.231.
- 62) Колесов С.Г., Руденко Л.П., Романов Г.И., Уланова А.А., Соломатин В.И. – Результаты проверки иммуногенных свойств сибиреязвенных вакцин на овцах. – В сб.: Актуальные вопросы профилактики сиб.язвы в СССР. М. 1971.

- 63) Колонин Г.В., Саравайская Л.И. – Карта структуры мирового ареала сибирской язвы. – В сб.: Третье научное совещание по проблемам медицинской географии, ч.2, Л., 1971.
- 64) Коротич А.С. и др. – Пути ликвидации сибирской язвы. – "Врачебное дело", 1959, №12.
- 65) Коротич А.С. Материалы по изучению сибирской язвы в УССР. К. 1962.
- 66) Коротич А.С. – Актуальные вопросы эпидемиологии и профилактики сибирской язвы. – В сб. Сибирская язва в СССР и перспективы ее ликвидации. М. 1968.
- 67) Коротич А.С., Погребняк Л.И. – Сибирская язва. Киев "Урожай" 1976, 160с.
- 68) Кухалашвили Т.Г. – К вопросу о распространении сибирской язвы в Грузии. В сб.: Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы в СССР. М. 1971.
- 69) Кухалашвили Т.Г. – Эпидемиологический анализ и эпизоогеография сибирской язвы в Груз. ССР – В сб.: Вопросы эффективности противо-сибиреязвенных мероприятий. М. 1974.
- 70) Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. Москва "Медицина", 1978.
- 71) Лебедев В.Н. – О некоторых факторах определяющих природную очаговость сибирской язвы. – Третье научной совещание по проблемам медицинской географии. Л., 1968.
- 72) Левина Е.Н., Огиевская М.М., Качелкина А.И. – Люминесцентно-серологический метод выявления бацилл сибирской язвы. – В кн.: Люминесцирующие антитела в микробиологии. М. 1962.
- 73) Маринин Л.И., Окищенко Г.Г., Степанов А.В. и др. Микробиологическая диагностика сибирской язвы. М. ВУПМЦ ЛЗ РФ. 1999, 224 с.

- 74) Натидзе М.М., Георгадзе И.А. и др. Эритроцитарный диагностикум для титрования антисибиреязвенных сывороток в РНГА по Бойдену. Тр. Тбил. НИИВС, Тбилиси, т.VIII, 1972, с.299–301.
- 75) Натидзе М.М. Изучение некоторых биологических свойств сибиреязвенного фага и фагодиагностика сибирской язвы. Инфекц. болезни живот., методы их диагн., леч. и профилактик. Тбилиси. Ганатлеба. 1989. с.27–28.
- 76) Натидзе М.М. и др. Сравнительное изучение иммуногенных свойств сибиреязвенных вакцинных штаммов. Сб. труд.: "Актуальн. вопр. совр. микроб. и вирусол." Тбилиси, 1996, т.IX, с.109–111.
- 77) Погребняк Л.И. – Для характеристики сибирской язвы. – "Вестник с.–х. науки" 1972, №11.
- 78) Покровский В.И. Медицинская микробиология. Москва. "Медицина" 1999.
- 79) Поляков А.А., Терентьева К.И. – Культивированные бацилл антракса, подвергавшихся воздействию дезинфицирующих веществ. – "Ветеринария" 1956, №12.
- 80) Пяткин К.Д. Микробиология. Москва, "Медицина" 1971.
- 81) Ригвава С.А., Георгадзе И.А., Натидзе М.М. Разработка и производственное освоение сухого сибиреязвенного эритроцитарного диагностикума. Матер. Всесоюз. конф.: "Актуальн. вопр. разраб. препар. мед. биотехн.", Тахачкала, 1988, с.117–118.
- 82) Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования. Москва, "Медгиз", 1982.
- 83) Степанов А.В., Маринин Л.И., Воробьев А.А. Аэрозольная вакцинация против опасных инфекционных заболеваний. Вестник РАМИ, 1999, №9, с.47–54.
- 84) Таршис М.Г. – Мировое распространение сибирской язвы животных. – В сб. Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы. М. 1971.
- 85) Таршис М.Г. – Эпизоологический прогноз и противоэпизоотический план. М.: Россельхозиздат. 1979, 110 с.

- 86) Черкасский Б.Л. – Критерии оценки эпизоотологической и эпидемиологической активности стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов – "ЖМЭИ" 1969, №1.
- 87) Черкасский Б.Л. – Импортное сырье животного происхождения как фактор передачи сибиреязвенной инфекции людям в СССР. – "ЖМЭИ" 1971, №3.
- 88) Черкасский Б.Л., Фонарева К.С., Марков В.Ю. – Вопросы обезвреживания сибиреязвенных скотомогильников. – В сб.: Вопросы эффективности противосибиреязвенных мероприятий. М. 1974.
- 89) Черкасский Б.Л., Жанузаков Н.Ж. – Сибирская язва. Алма-Ата, Кайнар, 1980.
- 90) Черкасский Б.Л., Кноп А.Г., Федоров Ю.М. и др. – Эпидемиология, эпизоотология и профилактика сибирской язвы в бывшем СССР. Ж. "Микробиология" 1993, №5, с.117–121.
- 91) Черкасский Б.Л. – Руководство по общей эпидемиологии. М. "Медицина", 2001.
- 92) Черкасский Б.Л. – Эпидемиология и профилактика сибирской язвы. М. 2002.
- 93) Шахбанов А.А. – Ультраструктура *Bac.anthracta* и *Bac.cerev*. "ЖМЭИ" 1975, №6.
- 94) Шляхов Э.И. – Распространение сибирской язвы, эпидемиологические особенности и организация борьбы с ней в зарубежных странах. "ЖМЭИ" 1957.
- 95) Шляхов Э.И. – Эпидемиология, диагностика и профилактика сибирской язвы. Кишинев 1960.
- 96) Шляхов Э.И., Груз Е.В., Присакарь В.И. – Сибирская язва. – Кишинев. Штиинца 1975.
- 97) Шляхов Э.И., Присакарь В.И. – Эпидемиологический надзор за сибирской язвой. – Кишинев. Штиинца 1989.

- 98) Anthrax Vaccine Package Insert (available at [http://www.Bioportcorp.com/anthrax Ins. htm](http://www.Bioportcorp.com/anthrax%20Ins.htm)).
- 99) Albrink W.S. Pathogenesis of inhalation anthrax // *Bact. Rev.*, 1961. v.25, p.268–273.
- 100) Albrink W.S., Brooks S.M., Biron R.E. et al. Human inhalation anthrax // *Am J. Pathol.*, 1960, v.36, p.457–471/
- 101) Brachman P.S., Friedlander A., Plotkin S.A., Orenstein W.A. Anthrax – Vaccines – 3rd ed., – Philadelphia, PA : WB Saunders Co., 1999, p.629–637.
- 102) Brachman P.S., Friedlander A.M. Anthrax. In: Plotkin SA and Mortimer EA (eds), *Vaccines*, 2nd Ed., WB Saunders, Philadelphia, P.729–740, 1994.
- 103) Brachman P.S., Gold H., Plotkin S.A. et al. Field evaluation of a human anthrax vaccine. *Am J Pub Health* 52:632–645, 1962.
- 104) Cherif A., Borin S., Rizzi A., Ousari H., Boudanbous AS., Dalfonchio D., Characterization of a rep-per chromosomal marker that discriminates *Bacillus anthracis* from related species. *J. Appl. Microbiol*, 2004, 93: 456–462.
- 105) Cherkasskiy B.L. Anthrax in Russia // *Salisbury Medical Bulletin. Special Supplement*, 1996, n.87, p.6–7.
- 106) Cherkasskiy B.L. Destiny of Anthrax pathogen in soil. – Interregional workshop WHO/FAO on Anthrax – Abstract Papers – Almaty, 1997, p.63.
- 107) Chod Wick P. Rapid identification of *Bacillus anthracis* by microscopocae observation of bacteriophage lysis. *I. Cen. Microbiol.* 1963, 9, 6, 829.
- 108) Christopher G.W., Cieslak T.J., Pavlin J.A. et al. Biological warfare: a historical perspective // *JAMA*, 1997. n.278, p.412–417.
- 109) Dragon D.C., Pennie R.P. The ecology of anthrax spores: tough but not invincible // *Can. Vet. J.*, 1995, v.36, n.5, p.295–301.
- 110) Eitren E.M., Takafuji E.T. Historical Overview of Biological Warfare. In: *Textbook of Military Medicine, Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare*, 1997, Office of the Surgeon General, Department of the Army, USA, p.415–424.

- 111)Friedlander A.M., Pittman P.R., Parker G.W. Anthrax vaccine: evidence for safety and efficacy against inhalational anthrax. JAMA 282:2104–2106, 1999.
- 112)Guillemin J. Anthrax. The investigation of a Deadly Outbreak – University of California Press, 1999, 321p.
- 113)Hugh-Jones M.E. Global trends in the incidence of anthrax in livestock // Salisbury Med. Bull, 1990, v.68, p.2–4.
- 114)Hugh-Jones M.E. Global Report, 2000, 4th International Conference on Anthrax. Program and Abstracts Book, June 10–13, 2001. St. John's College Annapolis, Maryland USA. 2001, p.13.
- 115)Inglesby T.V. et al. Anthrax as a Biological Weapon // JAMA, 1999, v.281, n.18, p.1735–1748.
- 116)Inglesby T.V., Jahrling P.B., Friedland A.M. et al. Anthrax as a Biological Weapon: medical and public health management. JAMA 281:1735–1745, 1999.
- 117)Johnson-Winegar A. Vomparizon of enzyme – linked immunosorbent and indirect hemagglutination assans for determining anthrax antibiodves. J. Chin. Microbiol, 1984, 20, 3, 357–361.
- 118)Kassenborg H., Boldingh T., Schuler L. et al. Anthrax in the North Central Plains, Summer, 2000: Implications for Animal and Human Health. 4th International Conference on Anthrax. Program and Abstracts Book, June 10–13, 2001. St. John's College Annapolis, Maryland USA. 2001, p.13.
- 119)Kassenborg H., Danila R., Snippes P. et al. Human Ingestion of Bacillus Anthracis – Contaminated Meat. 4th International Conference on Anthrax. Program and Abstracts Book, June 10–13, 2001. St. John's College Annapolis, Maryland USA. 2001, p.19–20.
- 120)Kaufmann A.F. Observations on the occurrence of anthrax as related to soil type and rainfall // Salisbury Med. Bull. Special Supplement. 1990, n.98, p.16–17.
- 121)Klemm D.M., Klemm W.R. A history of anthrax // J/ Am Med. Assoc., 1959, v.138–5, p.458–462.

- 122) Merabishvili M., Natidze M., Rigvava S., Brusseti L., Roddadi N., Diversity of *Bacillus anthracis* in Georgia and of Vaccine Strains from the Former Soviet Union. *Applied and Environmental Microbiology*. 2006, p. 5631–5636.
- 123) Nass M. Will anthrax vaccine help prevent biological warfare? *Def Systems*.
- 124) Pomerantsev A.P., Startsin N.A., Mockov Y.V. et al. Expression of cereolysin AB genes in *Bacillus anthracis* vaccine strain ensures protection against experimental hemolytic anthrax infection. *Vaccine* 15:1846–1850, 1997.
- 125) Rigvava S., Natidze M., Sharp R., Application of RPHA for express diagnostics of anthrax. *Proc. Georg. Acad. Biol. Ser.* 30. 2004, 565–570.
- 126) Robertson A.G. Bioterrorism – fact or fiction? // *Microbiology Australia*, 1999, v.20, n.4, p.26–28.
- 127) Sobernheim G., In Kolle, Kraus, Unlenhuth *Handbuch d path. Microorganismen*, 1931, VIII, p. 1041.
- 128) Stanley J.L., Smith H. The three factory of anthrax toxin: their immunogenicity and lack of demonstrable enzymic activity. *J. Gen. Microbiol.* 1963, 31, 2, 329–337.
- 129) Takahashi H., Kaufmann A.F., Smith K.L. et al. 4th International Conference on Anthrax. Program and Abstracts Book, June 10–13, 2001. St. John's College Annapolis, Maryland USA. 2001, p.27.
- 130) Turnbull P.C.B. Anthrax vaccines: past, present and future // *Vaccine*, 1991, v.9, p.533–539.
- 131) Whilford H.W. Incidence of anthrax in the USA, 1945–1988 // *Salisbury Med. Bull.*, 1990, n.68.
- 132) Whilford H.W., Hugh-Jones M.E. Anthrax // *Salisbury Med. Bull.* Second Edition. G.V. Beran Ed. – 1994, p.61–82.
- 133) Zilinskas R.A. Iraq's biological weapons: the past as future? // *JAMA*, 1997, n.278, p.418–424.